



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV EKONOMIKY
FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUT OF ECONOMICS

NÁVRH ZLEPŠENÍ ŘÍZENÍ PROCESU VÝROBY POTRAVIN

PROPOSAL FOR AN IMPROVEMENT OF THE FOOD PRODUCTION PROCESS
MANAGEMENT

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

SNIZHANA KOSHILKA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. ZDEŇKA VIDECKÁ, Ph.D.

BRNO 2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Koshilka Snizhana

Podnikové finance a obchod (6208T090)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Návrh zlepšení řízení procesu výroby potravin

v anglickém jazyce:

Proposal for an Improvement of the Food Production Process Management

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Vymezení problému a cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza procesů ve výrobě potravin
Návrh zlepšení řízení výrobního procesu
Zhodnocení přínosu návrhu řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Seznam odborné literatury:

- NENADÁL, J. a kol. Moderní management jakosti. Principy, postupy, metody. 1.vyd. Praha: Management Press, 2008. 380 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- PLURA, J. Plánování a neustálé zlepšování jakosti. 1.vyd. Brno: Computer Press, 2001. 244 s. ISBN 80-7226-543-1.
- ŘEPA, V. Podnikové procesy. Procesní řízení a modelování. 2.vyd. Praha: Grada, 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
- ŘEPA, V. Procesně řízená organizace. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012. 304 s. ISBN 978-80-247-4128-4.
- VOLDŘICH, M. Zavádění systému kritických bodů (HACCP). Základní informace, postup zavádění, příklady dokumentů. 1.vyd. Praha: ÚZPI, 2000. 95 s. ISBN 80-7271-004-4.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

L.S.

doc. Ing. Tomáš Meluzín, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 21.05.2013

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na oblast řízení výroby ve společnosti XY, a.s. V první části, jsou uvedené teoretické znalosti potřebné pro pochopení řešené problematiky a zpracování diplomové práce. Ve druhé části je provedena analýza procesů společnosti. Na základě identifikovaných problémů je v návrhové části práce zpracována metodika jejich odstranění.

Klíčová slova

Proces, řízení procesu, systém řízení jakosti, Paretova analýza, statistická regulace

Abstract

The thesis is focused on the production management company XY. In the first part, there is the theoretical knowledge required for the understanding of this problem and diploma thesis. In the second part there is the analysis of company processes. Based on the identified problems the methodology of improvement is designed in this section.

Keywords

Process, process control, quality management system, Pareto analysis, statistical process control

Bibliografická citace

KOSHILKA, S. *Návrh zlepšení řízení procesu výroby potravin*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2013. 100 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Zdeňka Videcká, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským, ve znění pozdějších předpisů).

V Brně, dne

.....

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala Ing. Zdeňce Videcké, Ph.D., vedoucí mé diplomové práce, za odborné vedení práce a za poskytnutí cenných podnětů a připomínek. Dále bych chtěla poděkovat managementu společnosti XY, a.s. za umožnění zpracování diplomové práce a poskytnutí potřebných firemních materiálů.

Obsah

Úvod.....	11
Cíle práce	12
1 TEORETICKÉ PŘEDOKLADY	13
1.1 Legislativa v potravinářském průmyslu	13
1.1.1 Evropské a České právní normy	13
1.2 Systém řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 22000	14
1.3 HACCP	15
1.4 Norma IFS Food.....	16
1.5 Jakostní požadavky na majonézy	17
1.6 Proces a procesní řízení.....	18
1.6.1 Definice procesu	18
1.6.2 Charakteristiky (atributy) procesů	18
1.6.3 Dělení procesů	19
1.6.4 Řízení procesu.....	20
1.6.5 Zlepšování procesů	20
1.7 Metody a nástroje pro zlepšování procesů	20
1.7.1 Kontrolní tabulky a záznamníky	21
1.7.2 Histogram.....	23
1.7.3 Vývojový diagram	24
1.7.4 Paretův diagram	26
1.7.5 Ishikawův diagram příčin a následků	27
1.7.6 Bodový diagram.....	29
1.7.7 Statistická regulace procesu (regulační diagramy)	29
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	39
2.1 Představení společnosti	39
2.2 Výrobní program.....	40
2.3 Organizační struktura společnosti	41
2.4 Systém managementu jakosti společnosti	45
2.5 Identifikace procesů společnosti XY a.s.	46
2.5.1 Řídící procesy	47
2.5.2 Podpůrné procesy.....	49
2.5.3 Proces realizace produktu (Hlavní procesy)	52
2.6 Detailní analýza výrobního procesu	54
2.6.1 Diagram výrobního procesu.....	54

2.6.2	Popis jednotlivých kroků výrobního procesu	57
2.7	Současný stav hodnocení rizika (HACCP)	60
2.7.1	Identifikace rizika nebezpečí ve výrobním procesu společnosti XY a.s. .	60
2.7.2	Kriteria pro hodnocení nebezpečí v jednotlivých krocích diagramu výrobního procesu.....	61
2.7.3	Analýza rizika nebezpečí ve výrobním procesu ve společnosti XY, a.s. .	62
2.8	Analýza neshodných výrobků ve výrobním procesu	71
2.8.1	Vstupní data pro analýzu	71
2.8.2	Analýza reklamací	72
2.8.3	Posouzení jednotlivých příčin reklamací z hlediska reklamovaného množství	74
2.8.4	Paretova analýza	75
2.9	Zhodnocení analytické části	77
3	NÁVRH ZLEPŠENÍ ŘÍZENÍ PROCESU VÝROBY POTRAVIN.....	79
3.1	Metodika statistické regulace pro odstranění nedodržení tolerance záporné váhy	79
3.2	Metodika pro odstranění příčin nedodržení senzorických požadavků.	82
3.2.1	Kontrolní plán	82
3.2.2	Výhodnocení závad.....	84
3.3	Návrh softwarové podpory.....	84
3.3.1	Regulační diagram \bar{x}, R	85
3.3.2	Pro kontrolu senzorických znaků jakosti	87
3.4	Aplikace navržené metodiky	89
3.4.1	Aplikace metodiky pro statistickou regulaci.....	89
3.4.2	Aplikace metodiky pro kontrolu senzorických požadavků.....	91
3.5	Zhodnocení návrhů.....	92
	Závěr	93
	Citovaná literatura.....	94
	Seznam použitých zkratk	96
	Seznam obrázků.....	96
	Seznam tabulek.....	97
	Příloha 1: Mapa procesů	99

Příloha 2: Součinitelé pro výpočet regulačních mezí	100
-----------------------------------------------------------	-----

Úvod

Hlavními úkoly všech vrstev managementu každého podniku je snižování nákladů, řízení materiálových zdrojů, dosažení lepších hospodářských výsledků a především zlepšení produktivity a efektivity podnikových procesů. Tato diplomová práce se zaměří na zlepšení řízení zvoleného výrobního procesu společnosti XY, a.s. Jedná se o českou společnost s mnohaletou tradicí a zkušenostmi v oblasti výroby potravin. V současné době velké konkurence je úspěšnost společnosti na trhu potravin založena na neustálém zlepšování, systematické analýze a implementaci nových metodik managementu s cílem zvýšení kvality produkce. Tématika zpracovaná v diplomové práci může přispět k řešení problémů souvisejících s kvalitou výrobků a ke zlepšení stávajícího výrobního procesu.

Tato práce je dělena na tři části teoretickou, analytickou a návrhovou. V teoretické části práce jsou uvedeny teoretické znalosti nezbytné pro pochopení řešené problematiky a zpracování diplomové práce. Tyto znalosti jsem čerpala z odborné literatury a akademických zdrojů. V analytické části je představená společnost XY a.s., ve které byla diplomová práce zpracována. Dále je uvedena její organizační struktura a je provedena identifikace podnikových procesů. Ve druhé polovině analytické části je proveden rozbor stávajícího výrobního procesu společnosti. Rozbor výrobního procesu pomůže odhalit nedostatky a slabá místa jednotlivých podprocesů, pro které bude v návrhové části práce navrženo možné řešení.

Návrhová část diplomové práce obsahuje návrh metodik a nástrojů pro řešení konkrétních problémů odhalených ve výrobním procesu.

Cíle práce

Cílem mé diplomové práce je navrhnout zlepšení v oblasti řízení stávajícího výrobního procesu společnosti XY, a.s. Na základě analýzy podnikových procesů odhalit slabá místa ve výrobě a zjistit příčiny problémů. Dalším cílem práce je navrhnout vhodnou metodu pro zlepšení procesu a odstranění odhalených problémů. Společnost tak získá zdokumentovaný postup, který může implementovat do řízení výrobního procesu.

1 TEORETICKÉ PŘEDOKLADY

1.1 *Legislativa v potravinářském průmyslu*

Před vstupem české republiky do EU bylo třeba harmonizovat právní normy v oblasti potravinářství ČR s právními normami EU. Po vstupu České Republiky do Evropské unie prošla legislativa vztahující se na potravinářský průmysl velkými změnami.

1.1.1 **Evropské a České právní normy**

Hlavním právním předpisem pro potravinářský průmysl v evropském prostoru je ***Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002***, které obecně vymezuje právní prostředí v oblasti výroby, prodeje a distribuce potravin, umožňující zabezpečení vysoké ochrany zdraví spotřebitele a jeho zájmu v oblasti potravinářství. Jako doplnění k tomuto nařízení byl vypracován soubor právních norem zabývajících se hygienou potravin, který je známý jako „*hygienický balíček*“. Tento balíček je tvořen následujícími nařízeními Evropského parlamentu a Rady (ES) [1]:

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o hygieně potravin.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, které stanovuje specifické hygienické předpisy pro potraviny živočišného původu.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, které stanovuje specifická pravidla pro organizaci úředních kontrol výrobků živočišného původu určených k lidské spotřebě.
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 882/2004 ze dne 29. dubna 2004 o úředních kontrolách za účelem kontroly dodržování právních předpisů o krmivech a potravinách a ustanovení o zdraví zvířat a dobrých životních podmínkách zvířat.

Legislativu související s potravinářským průmyslem v České republice lze vymezit především ***zákonem o potravinách a tabákových výrobcích č. 110/1997 Sb.*** v platném znění, který je klíčovým předpisem pro výrobce a prodejce potravin a tabákových výrobků. Cílem tohoto zákona je stanovení jednotných a transparentních podmínek pro

výrobce, dovozce a obchodníky s potravinami. Daný zákon také ukládá plnění požadavků týkajících se zdravotní nezávadnosti výrobku, jeho jakosti, přepravy, skladování resp. celého procesu od výroby po uvádění produktu do oběhu [1].

Dalším neméně důležitým legislativním předpisem je **zákon č. 166/1999 Sb., o veterinární péči**, který upravuje především práva a povinnosti subjektu v oblasti získávání surovin pro výrobu potravin i při samotné výrobě potravin živočišného původu a jejich uvádění do oběhu [1].

Ostatní právní předpisy související s potravinářským průmyslem [2]:

- Nařízení komise (ES) č.2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny.
- Nařízení komise (ES) č.2074/2005 pro organizaci úředních kontrol.
- Vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných.
- Vyhláška č. 147/1998 Sb. o způsobu stanovení kritických bodů v technologii výroby.
- Vyhláška č. 347/2002 Sb. o hygienických požadavcích na prodej potravin a rozsah vybavení prodejny.
- Vyhláška č. 210/2002 Sb. o hygienických požadavcích při výrobě potravin a jejich uvádění do oběhu s výjimkou prodeje.
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví.
- Zákon č. 634/1992 Sb., o ochraně spotřebitele

1.2 *Systém řízení jakosti dle normy ČSN EN ISO 22000*

Normu ČSN EN ISO 22000:2006 v roce 2006 vypracovala technická komise ISO/TC 34 „Potravinářské produkty“ jako českou verzi evropské normy EN ISO 22000:2005. Tato norma určuje požadavky na systém bezpečnosti potravin pro všechny organizace působící v potravinářské oblasti. Jejím cílem je řízení rizika spojeného se zdravotní nezávadností potravin a poskytování bezpečného produktu, který bude vyhovovat nejen požadavkům zákazníků, ale i stanoveným předpisům. Norma ČSN EN ISO 22000 je určena pro všechny organizace potravinového sektoru, které chtějí maximálně eliminovat výskyt nekvalitních postupů v celém řetězci. Riziko zdravotní závadnosti u potravin

může vzniknout v jakékoli fázi výroby, proto je nezbytné zavedení kontroly v celém *potravinovém řetězci*¹. Mezi základní pilíře normy ČSN EN ISO 22000 patří [3]:

1. Interaktivní komunikace.
2. Řízení systému.
3. Zavedení programu nezbytných předpokladů.
4. Použití HACCP.

Norma ČSN EN ISO 22000 respektuje strukturu a metodiku standardu ČSN EN ISO 9001 a sjednocuje ji s bezpečností potravin založenou na principu HACCP. Účelem normy ČSN EN ISO 22000 je harmonizace různých mezinárodních standardů spojených s problematikou bezpečnosti a nezávadnosti potravin jako jsou BRC Food, IFS Food a jiné.

1.3 *HACCP*

Základem systému řízení bezpečnosti potravin musí být plně zavedený, systematický a komplexní systém HACCP. Tento pojem je zkratkou z Hazard Analysis and Critical Control Points, což v překladu z angličtiny znamená analýzu nebezpečí a kritických kontrolních bodů. Daný systém se používá k zajištění bezpečnosti potravin a pokrmů během celého procesu spojeného s výrobou, zpracováním, skladováním a přepravou včetně prodeje konečnému spotřebiteli. Česká legislativa stanovuje zavedení a používání tohoto systému *zákonem č. 110/1997 o potravinách a tabákových výrobcích* [4]. Systém kritických bodů vychází ze zásad Codex Alimentarius² (Potravinový kodex), který platí pro oblast potravin a je založen mezinárodní organizací FAO (Organizace

¹ Potravinový řetězec zahrnuje sled fází a operací ve výrobě, zpracování, distribuci, skladování, manipulaci s potravinou a jejími složkami od prvovýroby až po spotřebu. Potravinový řetězec tvoří řada organizací zapojených přímo nebo nepřímo v jednom nebo více jeho článcích. K organizacím zapojeným přímo patří výrobci krmiv, prvovýrobci, výrobci potravin, dopravci, skladovací organizace, subdodavatelé, maloobchodníci a stravovací zařízení. Nepřímo jsou zapojeni výrobci zařízení, obalů, čisticích prostředků, přídatných látek a poskytovatelé služeb. (ČSN EN ISO 22000, strana 7).

² Codex Alimentarius (CA) je podle překladu z latiny "potravinářský zákoník". Obsahuje řadu obecných a specifických norem o bezpečnosti potravin, které byly formulovány pro ochranu zdraví spotřebitelů a zajištění správných postupů v obchodování s potravinami.

pro potraviny a zemědělství Spojených národů) a WHO (Světová zdravotnická organizace). Odborným orgánem je komise Codex Alimentarius, která vydala řadu publikací k problematice HACCP. V roce 1993 byl schválen jeden z nejdůležitějších dokumentů souvisejících se zavedením HACCP - *"Kodexová směrnice pro aplikaci systému HACCP v praxi"*. Tato směrnice uvádí 7 základních principů, které se musí dodržovat při aplikaci systému HACCP do provozu [4]:

1. Provedení analýzy nebezpečí.
2. Stanovení kritických bodů.
3. Stanovení znaků a kritických mezí v kritických bodech.
4. Vymezení systému sledování v kritických bodech.
5. Stanovení nápravných opatření pro každý kritický bod.
6. Zavedení ověřovacích postupů.
7. Zavedení evidence a dokumentace.

1.4 ***Norma IFS Food***

IFS Food (International Food Standard) byla první normou IFS standardů. Jako první byla publikovaná třetí verze této normy, vyvinuta německou federací maloobchodu. V lednu 2004, ve spolupráci s francouzskou maloobchodní federací, byla vydána novelizovaná čtvrtá verze normy. Na konci roku 2005 IFS představila návrh a projekt pro pátou verzi, která byla publikovaná až za dva roky (2007). Poslední novelou normy IFS Food je šestá verze, která vyšla v českém jazyce v květnu minulého roku (2012). Mezi hlavní cíle normy IFS patří [5]:

- Vytvoření společného standardu a jednotného systému hodnocení.
- Spolupráce s akreditovanými certifikačními orgány.
- Zajištění kompatibility a průhlednosti v celém dodavatelském řetězci.
- Snížení nákladů a časové náročnosti pro dodavatele a obchodníky.

Zavedení normy IFS Food v organizaci zahrnuje následující požadavky [5]:

- Odpovědnost vrcholového vedení.
- Systém řízení kvality a bezpečnosti potravin.

- Řízení zdrojů.
- Plánování a proces výroby.
- Měření, analýzy a zlepšování.
- Obrana potravin a externí inspekce.

1.5 *Jakostní požadavky na majonézy*

Důležitou skupinu produktů, při jejichž výrobě se používají vaječné žloutky nebo melanž, tvoří majonézy. Výroba majonéz patří do skupiny potravinářských emulzí. Z legislativního hlediska se za majonézy považují studené ochucené omáčky obsahující slepičí vaječné žloutky a získané emulgací jedlých rostlinných olejů ve vodní fázi obsahující ocet a případně jiné okyselující přísady. Majonézy a majonézové omáčky se rozdělují podle druhu spotřeby:

- Majonézy základní, určené především pro hotelové a restaurační kuchyně jako součást pokrmů nebo příloh, pro studené kuchyně k přípravě salátů a jiných lahůdkářských výrobků, apod.
- Majonézy ochucené a majonézové omáčky určené zejména k přímé spotřebě jako příloha k masu a zelenině.

V příloze č. 10 k vyhlášce Ministerstva zemědělství číslo 326/2001 Sb., v aktuálním znění, jsou specifikované smyslové, fyzikální a chemické požadavky na jakost majonéz.

Dle dané vyhlášky mezi **smyslové požadavky** na majonézu patří [6]:

- *Konzistence* - v závislosti na obsahu oleje - pastovitá, krémovitá až polotekutá stejnorodá hmota, olej neoddělen, částice kusovitých přísad rovnoměrně rozptýlené, menší vzduchové dutinky přípustné. Výrobky nesmějí obsahovat zbytky vaječných skořápek, nečistot, cizích předmětů a hrudek vaječné hmoty.
- *Vůně* - typická pro majonézy, mírně nakyslá, případně po použitých přísadách a koření.
- *Chut'* - nakyslá, po použitých přísadách, bez cizích pachutí.

Mezi **fyzikální a chemické požadavky** na jakost majonézy dle dané vyhlášky patří [6]:

- *Obsah tuku* - tento ukazatel se v závislosti na tržním druhu majonézy pohybuje v rozmezí od 10% až do 85% hmotnosti.
- *Obsah žloutku* - musí tvořit minimálně 2% hmotnosti majonézy.
- *Hodnota pH* - nesmí být vyšší než 4,5.

1.6 *Proces a procesní řízení*

1.6.1 **Definice procesu**

Pojem proces vysvětluje celá řada definic. Každá z těchto definic, však obsahuje jednu hlavní charakteristiku a tou je (dle normy ČSN EN ISO 9000), že „*Proces je organizovaný opakovaný sled na sebe navazujících aktivit, jenž ve firmě transformuje vstupy na výstupy.*“ [7 str. 24]. Český autor V. Řepa definuje proces jako: „*Souhrn činností transformujících souhrn vstupů na souhrn výstupů (zboží nebo služeb) pro jiné lidi nebo procesy, používající k tomu lidi nebo nástroje*“ [8 str. 15].

1.6.2 **Charakteristiky (atributy) procesů**

Mezi základní atributy každého procesu probíhajícího v organizaci patří [9]:

- *Cíl procesu*: musí být definován v souladu se strategií a cíli organizace.
- *Hranice a vymezení procesu*: musejí být stanovené tak, aby výstup z jednoho procesu tvořil, vstup do dalšího.
- *Zákazník procesu*: je klíčový subjekt, pro který je proces realizován. Zákazník rozhoduje o vlastnostech procesu a zpětnou vazbou dává impuls k jeho zlepšování.
- *Vlastník procesu*: každý proces má vlastníka, který je zodpovědný za průběh procesu a kvalitu jeho výstupů.
- *Vstupy do procesu*: v průběhu každého procesu se využívají vstupy (např. materiály pro výrobu), které jsou dodávány dodavateli nebo jsou výstupem z předchozích procesů.

- *Zdroje*: každý proces musí být pro svou realizaci zabezpečen potřebnými zdroji (např. pracovníci, výrobní prostory, technické zabezpečení, finanční prostředky atd.)
- *Regulátory procesu*: jsou jimi zákony, předpisy a normy, které určují limity průběhu procesu.
- *Činnosti v procesu*: každý proces se skládá z jednotlivých činností, mezi nimiž je stanovena přesná spolupráce a návaznost.
- *Výstup z procesu*: výstupem z procesu je hotový produkt určený k předání zákazníkovi.
- *Parametry procesu*: pomocí stanovených parametrů procesu se provádí monitorování a vyhodnocování měřitelných ukazatelů, které poslouží pro sledování výkonů procesu a hodnocení kvality jeho výstupu (výrobku).
- *Opakování*: v případě, že jsou všechny uvedené atributy popsány a zdokumentovány a proces je v rámci organizace standardizován. Bude celý proces „zautomatizován“ [9].

Na základě těchto charakteristik, lze proces popsat jako vymezený a zdokumentovaný sled činností, který opakovaně tvoří hodnotu pro zákazníka. Zákazník tuto hodnotu sám posoudí a zpětnou vazbou informuje vlastníka procesu o své spokojenosti s kvalitou. Vlastník procesu je zodpovědný za proces a kvalitu jeho výstupu a má pravomoc zasahovat do procesu za účelem jeho zlepšení, tedy zlepšení kvality konečného produktu.

1.6.3 Dělení procesů

Podnikové procesy probíhající v organizaci lze rozdělit podle důležitosti do třech kategorií [10]:

1. *Hlavní procesy*: výsledkem hlavních procesů je produkování výstupů vytvářejících hodnotu pro externího zákazníka. Hlavní procesy podporují základní podnikatelskou činnost organizace, která naplňuje její strategickou vizi a poslání.
2. *Řídící procesy*: jsou činnosti nutné pro zabezpečení chodu celé organizace, které jsou spojené s administrativou. Příklady řídicího procesu jsou plánování, stano-

vení cílů, vytváření strategie atd. Tyto činnosti jsou realizovány managementem organizace a neprodukují přímý zisk.

3. *Podpůrné procesy*: jsou všechny činnosti, které zabezpečují průběh hlavních procesů. I přesto, že neprodukují přímý zisk, jsou pro chod organizace velice důležité.

1.6.4 Řízení procesu

Řízení procesu je termín, jenž do sebe zahrnuje veškeré činnosti, které souvisí s průběhem procesu od jeho definice až po implementaci změn. Autorka knihy „Zlepšování podnikových procesů“, Alena Svozilová, definuje pojem „*řízení procesu*“ takto: „*Řízení procesu je činnost, která využívá znalostí, schopností, metod, nástrojů a systémů k tomu, aby posilovala, měřila, řídila, hodnotila a zlepšovala procesy se záměrem efektivního pokrytí potřeb zákazníka procesu*“ [10 str. 18].

Z dané definice vyplývá, že řízení procesů je souhrn všech činností, které se každodenně zabývají jejich korigováním, kontrolou výkonnosti a kvality, hodnocením zda výsledky procesů odpovídají postaveným kritériím a následně provedením zlepšení s cílem zvýšení výkonnosti [10].

1.6.5 Zlepšování procesů

Zlepšování procesů do sebe, na rozdíl od řízení procesů, zahrnuje činnosti zaměřené na zkoumání, odhalování příčin problémů spojených s produktivitou a kvalitou výstupu. Dle autorky Aleny Svozilové je „*Zlepšování podnikových procesů je činností zaměřenou na postupné zvyšování kvality, produktivity nebo doby zpracování podnikového procesu prostřednictvím eliminace neproduktivních činností a nákladů*“ [10 str. 19].

1.7 Metody a nástroje pro zlepšování procesů

Pro průběžné zlepšování procesů lze využít jednoduché a efektivní metodiky obecně používané v oblasti řízení kvality. Výhodou těchto metodik a nástrojů je komplexnost, která spočívá v pokrytí celého spektra úloh spojených s identifikací problému, analýzou, plánováním a řízením procesu.

Sedm základních nástrojů managementu kvality [11]:

- Kontrolní tabulky a záznamníky.
- Histogram.
- Vývojové diagramy.
- Paretův diagram.
- Ishikawův diagram příčin a následků („rybí kost“).
- Bodový diagram.
- Statistická regulace (regulační diagramy).

1.7.1 Kontrolní tabulky a záznamníky

Kontrolní tabulky a záznamníky jsou prvním ze sedmi základních nástrojů řízení kvality, který slouží pro systematické shromažďování údajů důležitých pro hodnocení stávajícího stavu procesů. Jejich zpracování lze provádět jak v papírové, tak i v elektronické podobě. Při plánování sběru dat je třeba uvážit, jaké informace je třeba získat a zaměřit se na zvolení vhodného parametru pro sledování. Také je třeba se vyvarovat informacím, které jsou získané na základě neúplných, nesprávně identifikovaných a nesprávně zpracovaných údajů [12].

Základními principy kontrolních tabulek a záznamníků jsou stratifikace, jednoduchost, standardizace a vizuální interpretace. Princip stratifikace je založen na třídění dat podle určitých hledisek s cílem oddělení dat různých zdrojů, tak aby se dal rychle identifikovat původ každé položky. Rychlá identifikace umožní snadnější vyhledání příčin vzniklých neshod a problémů. Stratifikaci údajů lze provést podle následujících hledisek [12]:

- Druhu zjištěné neshody
- Oblasti, kde byla neshoda zjištěna.
- Příčiny vzniku neshody.
- Druhu použitého materiálu.
- Časového úseku výroby.
- Výrobní linky.
- Obsluhy linky.

- Technologických parametrů výroby.
- Parametrů prostředí.

U principů standardizace a vizuální interpretace je kladen důraz na jednoduchost a srozumitelnost zápisu dat (značky, symboly, čárky) a jejich uspořádání takovým způsobem, aby byla možná okamžitá interpretace [11].

Mezi základní typy kontrolních tabulek patří:

- *Kontrolní tabulka výskytu vad* - používá se u výstupní kontroly pro záznam vad výrobku.
- *Kontrolní tabulka lokalizace vad* - slouží k záznamu místa výskytu vady výrobku a počtu výskytu této vady.
- *Kontrolní tabulka rozdělení znaků jakosti či parametrů procesu* - pomocí této kontrolní tabulky lze sestavit histogram, který poslouží k analýze rozdělení znaků jakosti či parametrů a jejich charakteristik. Daný nástroj umožňuje třídění dat přímo při jejich sběru [11].

Na obrázku (*Obr. 1.1*) je vyobrazen příklad sestavení kontrolní tabulky výskytu vad. Daná struktura lze použít i pro kontrolní tabulky lokalizace vad a rozdělení znaků jakosti či parametrů procesu.

ČÍSLO VÝROBKU:	PRO-Z0035	
PROCESNÍ INŽENÝR:	Jiří Svoboda	
DÁVKA:	LOT-200601-1234	
SLEDOVÁNO OD:	22.1.2006	
SLEDOVÁNO DO:	22.1.2006	
VADA	VÝSKYT	CELKEM
Lokace A	IIII IIII IIII IIII	20
Lokace B	I	1
Lokace C	I	1
Lokace D		
Lokace E	I	1
Lokace F		

Obr. 1.1: Kontrolní tabulka výskytu vad [13]

1.7.2 Histogram

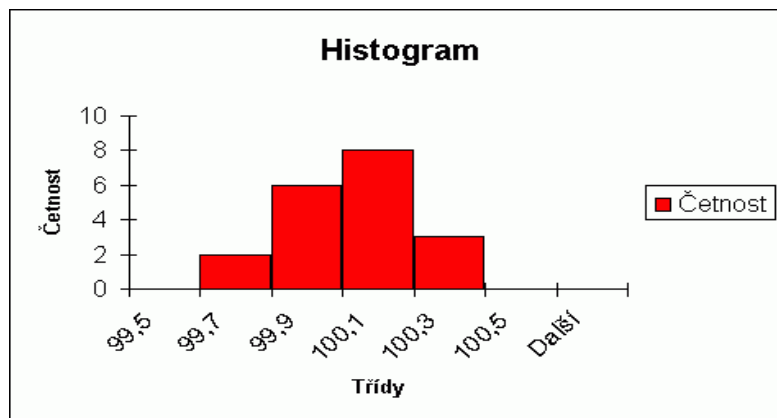
Histogram je nástroj, který umožňuje graficky znázornit a snadno odhalit strukturu a charakter změn získaných dat (hodnotit jejich rozdělení). Používá se pro vizualizace informace o chodu procesu a slouží jako prostředek při rozhodování o dalším postupu pro zlepšení procesu [12].

Hlavním parametrem histogramu je šířka třídy, což je šířka jednotlivých sloupců histogramu. V odborné literatuře je histogram popsán jako sloupcový graf, se stejnou šířkou jednotlivých sloupců, kde základna je rovna šířce třídního intervalu h výška sloupců vyjadřuje četnosti hodnot sledované veličiny. Každý interval je definován horní X_H a dolní X_D hranicí četnosti. Díky své přehlednosti a jednoduchosti sestavení patří histogram k nejvíce používaným statistickým nástrojům.

Postup sestrojení histogramu zahrnuje následující kroky [11]:

1. Výpočet rozpětí R .
2. Výpočet počtu tříd k a šíře třídy h .
3. Sestrojení tabulky četnosti dat v datových třídách.
4. Stanovení hranic intervalů.
5. Stanovení středů intervalů.
6. Přirazení hodnot do jednotlivých intervalů v tabulce četnosti.
7. Sestrojení histogramu za pomoci tabulky četnosti.

Příklad histogramu je uveden na obrázku (*Obr. 1.2*), ze kterého lze usoudit, že rozložení dat je normální (symetrické) to znamená, že na proces působí jen náhodné vlivy.



Obr. 1.2: Histogram [14]

Další typy rozložení dat v histogramu se dají interpretovat následovně [14]:

- *Dvouvrcholový graf* - signalizuje např. dva soubory dat - měření dvěma pracovníky, výroba na dvou strojích.
- *Graf s odlehlými hodnotami* - rozdělení sloupců minimálně o jeden volný sloupec, může indikovat vymezitelné příčiny ovlivňující proces - dočasné použití jiného měřidla nebo nástroje.
- *Plochý tvar* - zpravidla indikuje, že proces je špatně nastaven.
- *Zešikmený tvar grafu* - signalizuje o anormalitě dat, která může být způsobena i fyzikální podstatou sledovaného procesu.
- *Useknutý tvar* - signalizuje, že nebyly zahrnuty všechny hodnoty [14].

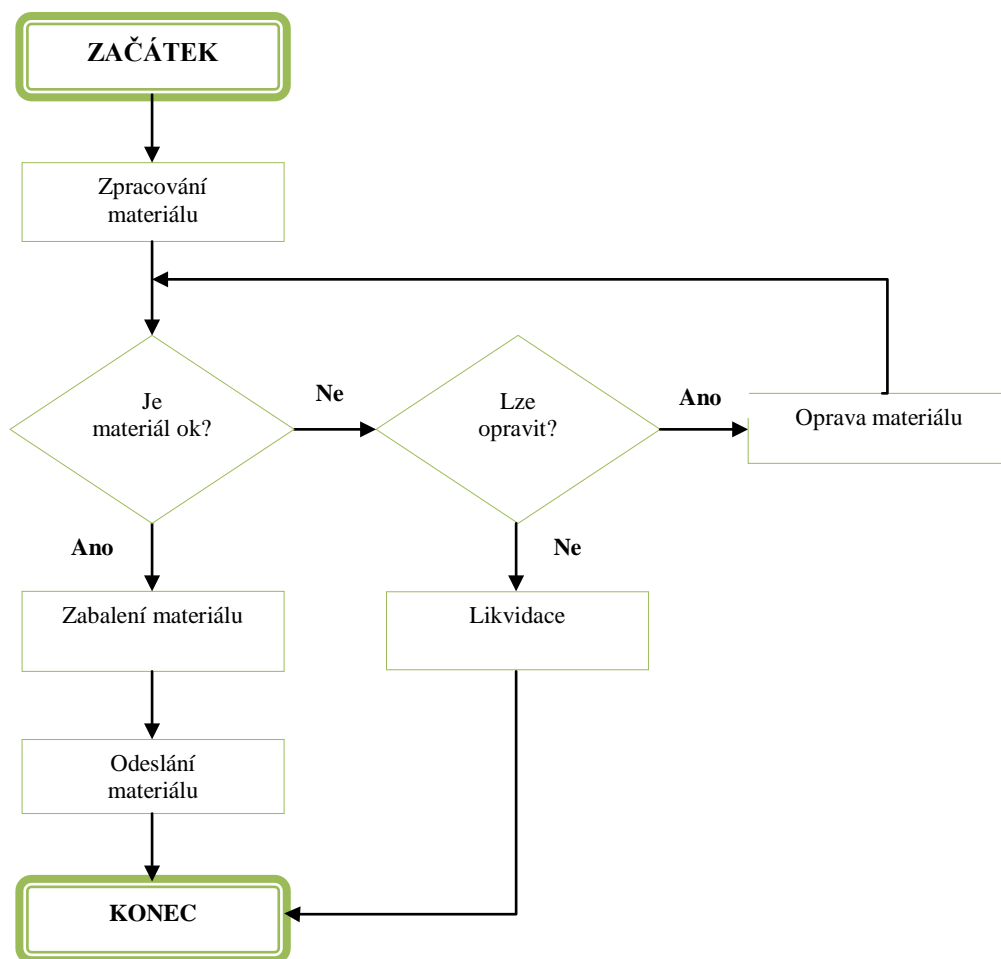
1.7.3 Vývojový diagram

Vývojový diagram slouží ke grafickému znázornění posloupnosti a vzájemné návaznosti všech kroků určitého procesu. Zpracování vývojového diagramu je důležitým východiskem pro zlepšování procesu. Daný typ diagramu lze použít jak pro popis již existujícího procesu, tak i pro návrh procesu nového. Tyto vývojové diagramy jsou často používány pro analýzu, návrh, dokumentaci nebo řízení procesu [12].

Sestrojení vývojových diagramů se provádí za pomoci symbolů. V praxi se nejvíce používá pět následujících symbolů [15]:

- Spojovací čára
- Blok činnosti
- Rozhodovací blok
- Blok počátku nebo konce procesu

Příklad sestrojení vývojového diagramu pomocí uvedených symbolů je uveden na obrázku. (Obr. 1.3).



Obr. 1.3: Vývojový diagram [15]

1.7.4 Paretův diagram

Paretův diagram je grafickým znázorněním *Paretova principu*. Ten říká, že 80% bohatství vlastní 20% obyvatelstva. K tomuto závěru přišel v roce 1897 italský sociolog a ekonom Vilfredo Pareto. Později americký odborník jakosti J. M. Juran, Paretův princip transformoval do oblasti řízení kvality a došel k závěru, že 80-95% problémů s jakostí je způsobeno malým počtem příčin (představují 5-20%). Tyto příčiny označil jako „životně důležitá“ menšina, které je třeba v další analýze procesu věnovat větší pozornost, provést detailní analýzu a následně odstranit či minimalizovat jejich působení. Ostatní příčiny Juran označil „užitečnou“ většinou. Obecně lze Paretův princip vyjádřit jako 80/20 tzn., že 20% příčin způsobuje 80% problémů [11].

Uplatněním Paretova principu a provedení Paretovy analýzy vznikne Paretův diagram, který je jedním s nejefektivnějších, dostupných a snadno aplikovatelných nástrojů rozhodování. Cílem Paretovy analýzy je oddělení podstatných faktorů od méně podstatných a tím přesně definovat, kde je třeba úprava postupů pro zlepšování procesu. Postup realizace Paretovy analýzy je následující [11]:

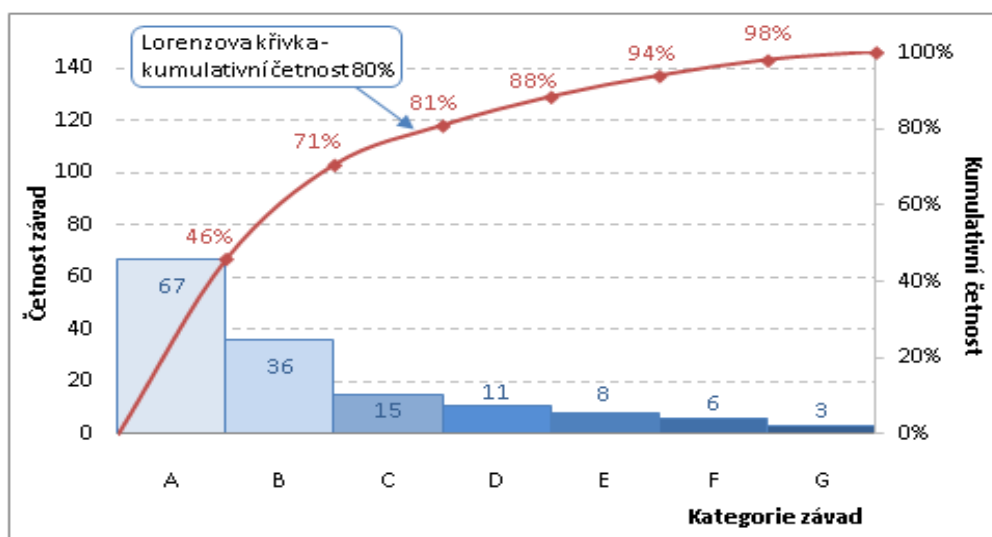
1. Zvolení faktorů (je založené na problému, který je třeba vyřešit).
2. Volba hlediska analýzy.
3. Sběr a záznam dat.
4. Sestrojení Paretova diagramu.
5. Volba kritéria pro stanovení životně důležité menšiny faktorů.
6. Analýza faktorů stanovených jako důležitá menšina.

Jak již bylo uvedeno nástrojem Paretovy analýzy je Paretův diagram pro jehož sestavení je třeba provést následující kroky [11]:

- Uspořádat faktory sestupně podle hodnot zvoleného ukazatele.
- Vypočítat kumulativní četnost hodnot a vyjádřit výsledky v procentech.
- Sestrojit sloupcový diagram
 - horizontální osa x
 - vertikální osa y (levá a pravá)
 - zakreslit sloupce pro jednotlivé faktory.

- Sestrojit Lorenzovu křivku (spojnice kumulativních četností).
- Identifikace bodu zlomu.

Příklad Paretova diagramu je uveden na obrázku (Obr. 1.4). Z obrázku je zřejmé, že životně důležitou menšinu stanoví první tři kategorie závad.



Obr. 1.4: Paretoův diagram [16]

1.7.5 Ishikawův diagram příčin a následků

Ishikawův diagram je grafickým nástrojem, který logicky zobrazuje příčiny konkrétního následku. Jeho cílem je nalezení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. Tento diagram popsal a zavedl japonský odborník Karou Ishikawa. Někdy je také nazýván jako „rybí kost“. Princip Ishikawova diagramu vychází z pravidla, že každý následek má alespoň jednu příčinu.

Při tvorbě Ishikawova diagramu se využívá metoda brainstormingu, který pomáhá vydefinovat všechny možné i málo pravděpodobné příčiny řešeného problému. Jedná se tedy o týmovou metodu založenou na principech tvůrčího myšlení, na asociaci a modifikaci [17]. Při realizaci brainstormingu se musí dodržovat následující zásady [11]:

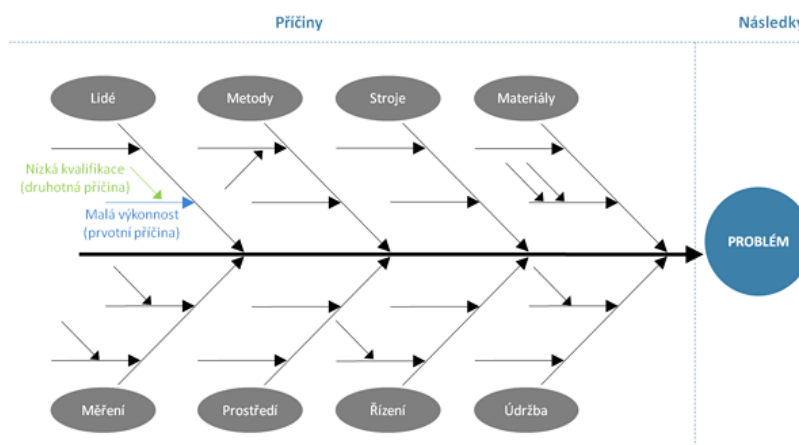
- Musí se zaznamenávat každý nápad.

- Nápady se nesmí kritizovat.
- Nápady musí být zaznamenány čitelně.
- Formulace nápadů musí být jasná a stručná.

Příčiny nalezené pomocí brainstormingu se znázorňují pomocí diagramu ve tvaru rybí kostry (Obr. 1.5). Příčiny se většinou hledají v základních bodech používaných ve výrobě [17]:

- *Lidé* - příčiny způsobené lidmi.
- *Metody* - příčiny způsobené pravidly, směrnicemi, legislativou či normami.
- *Stroje* - příčiny způsobené zařízením.
- *Materiál* - příčiny způsobené vadou nebo vlastností materiálů.
- *Měření* - příčiny způsobené nevhodným nebo špatně zvoleným měřením.
- *Prostředí* - příčiny způsobené vlivem prostředí.
- *Management* - příčiny způsobené nesprávným řízením.

Pro vyhodnocení nejdůležitějších příčin řešeného problému je vhodné použít Paretovu analýzu. Výchozí údaje pro provedení této analýzy lze získat pomocí metody *bodového hodnocení*, kdy každý z členů týmu dle svého názoru vybere tři nejdůležitější příčiny a udělí jim bodové hodnocení (např. od 1 do 3). Na základě celkového hodnocení jednotlivých příčin se posoudí jejich důležitost ve vztahu k řešenému problému, což poslouží při provedení Paretovy analýzy [12].



Obr. 1.5: Ishikawův diagram [17]

1.7.6 Bodový diagram

Bodový diagram je grafickým znázorněním závislosti dvou proměnných. Pomocí tohoto diagramu lze posoudit vzájemnou souvislost, například mezi dvěma znaky jakosti, mezi znakem jakosti výrobku a jednotlivými parametry procesu apod. Rozmístění bodů v diagramu, které odpovídá jednotlivým dvojicím hodnot příslušných proměnných, charakterizuje směr, tvar a míru těsnosti závislosti mezi nimi. Postup sestavení a realizace bodového diagramu je následující:

1. Definování nezávislé proměnné X a závislé proměnné Y .
2. Získání dostatečného počtu dvojic hodnot závislých a nezávislých proměnných (X_i, Y_i). Doporučuje se minimálně 30 a maximálně 50 až 100 uspořádaných dvojic.
3. Znázornění dvojic v pravoúhlém souřadnicovém systému.
4. Analýza rozmístění bodů na ploše grafu.

Provedením analýzy bodového diagramu lze získat prvotní informace o sledovaném znaku jakosti nebo procesu. Pro upřesnění prvotní informace získané z bodového diagramu je třeba provést kvantifikaci těsnosti stochastické závislosti pomocí tzv. korelační analýzy [11] [12].

1.7.7 Statistická regulace procesu (regulační diagramy)

Statistická regulace procesu je preventivním nástrojem řízení jakosti, který pomocí včasné identifikace významných odchylek v procesu, umožňuje provést nápravu procesu směrem ke dlouhodobě udržitelné a stabilní úrovni. Zavedení statistické regulace procesu se skládá ze čtyř fází [12]:

1. **Přípravná fáze:** V této fázi se vytvoří vyhovující podmínky pro zavedení statistické regulace do výrobního procesu. Přípravná fáze zahrnuje následující kroky:
 - *Volba regulované veličiny* - stanovení znaků jakosti výrobku, které budou vypovídat o úspěšnosti probíhajícího výrobního procesu.

- *Analýza procesu a volba systému měření* - provedení analýzy sledovaného procesu s cílem zjištění všech příčin ovlivňujících jeho průběh a stanovení znak jakosti. Dále je třeba zajistit takový systém měření, aby bylo možné získávat hodnoty sledovaného znaku jakosti v reálném čase. Měřicí zařízení musí být stabilní a poskytovat přesné údaje.
- *Stanovení rozsahu podskupiny* - v tomto kroku se vytvoří tzv. logické podskupiny vzorků odebírajících se při měření výrobků. Tyto výrobky se volí takovým způsobem, aby se minimalizovalo působení vymezitelných příčin uvnitř podskupiny a zároveň maximalizovalo jejich působení mezi jednotlivými podskupinami (např. odběr určitého počtu výrobků vyrobených za sebou).
Dále je třeba stanovit rozsah zvolené logické podskupiny tzn. kolik vzorků pro měření se bude odebírat. U statistické regulace měřením se pracuje s konstantním rozsahem podskupin a doporučeným množstvím výběru 4 nebo 5 výrobků. Při tomto počtu výrobků v podskupině lze rozdělení aritmetických průměrů sledovaného znaku jakosti aproximovat normálním rozdělením. V případě menšího nebo většího rozsahu podskupiny je třeba normalitu rozdělení dat ověřit.
- *Stanovení kontrolního intervalu* - Určení intervalů, ve kterých se bude provádět měření pro jednotlivé podskupiny. Tyto intervaly mohou být vyjádřené v časových jednotkách (např. každou hodinu, půlhodinu atd.) nebo množství (např. vždy po vyrobeném n počtu výrobků).
- *Zvolení vhodného typu regulačního diagramu* - Po splnění požadavků stanovených předchozími kroky je třeba zvolit typ regulačního diagramu, který bude vypovídat o stavu sledovaného procesu. Existují dva typy regulačních diagramů: pro regulaci měřením a regulaci srovnáním. Jedná se o tzv. Shewhartovy regulační diagramy, které se řídí dle normy ČSN EN ISO 8258 [18]. V případě regulace měřením se používá dvojice diagramů:
 - Výběrový aritmetický průměr, výběrové rozpětí (\bar{x}, R)
 - Výběrový aritmetický průměr, výběrová směrodatná odchylka (\bar{x}, s)
 - Výběrový medián, výběrové rozpětí (\tilde{x}, R)
 - Individuální hodnota, klouzavé rozpětí (\bar{x}_j, R_{kl})

U regulace srovnáváním se sestavuje jeden regulační diagram:

- Pro podíl neshodných jednotek (p)
- Pro počet neshodných jednotek (np)
- Pro počet neshod (c)
- Pro počet neshod na jednotku (u)

Rozdíl mezi těmito diagramy je ve zvoleném testovacím kritériu.

- 2. Fáze analýzy a zabezpečení statistického zvládnutí procesu:** V této fázi se posoudí, zda je sledovaný proces statisticky zvládnutý. K posouzení poslouží regulační diagram zvolený v předchozí fázi.

➤ **Postup sestavení regulačního diagramu**

Sestavení regulačního diagramu měřením je vysvětleno na příkladu diagramu pro výběrový průměr a výběrové rozpětí (\bar{x} , R).

- 1) *Shromažďování údajů o zvoleném znaku jakosti* - Pro úspěšné provedení analýzy sledovaného procesu je potřeba získat údaje o minimálně 25 podskupinách s rozsahem měření 4 až 5 výrobků.
- 2) *Výpočet výběrových charakteristik hodnot pro jednotlivé podskupiny* – výsledky jsou následně zaneseny do regulačního diagramu. Pro regulační diagram (\bar{x} , R) se vypočítají hodnoty výběrových aritmetických průměrů \bar{x}_j a výběrových vari-
ačních rozpětí R_j z následujících vztahů [12]:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}, \quad 1.1$$

kde n - rozsah podskupiny; počet výběrových pozorování v podskupině,

\bar{x}_{ij} - hodnota měřeného i -tého znaku jakosti v j -té logické podskupině.

$$R_j = x_{\max.j} - x_{\min.j}, \quad 1.2$$

kde $x_{\max.j}$ - největší naměřená hodnota j-té logické podskupiny,

$x_{\min.j}$ - nejmenší hodnota j-té logické podskupiny.

3) Pro splnění účelu regulačních diagramů pro \bar{x} a R , je třeba *vypočítat centrální přímkou CL a horní a dolní regulační meze UCL, LCL*. Regulační meze u regulačního diagramu jsou umístěny ve vzdálenosti 3σ od centrální přímkou a vymezují pásmo přirozené variability. Existují dva případy stanovení regulačních mezí [12]:

- *základní hodnoty jsou stanovené* - V tomto případě jsou CL , UCL a LCL stanoveny (např. z požadavků na technické charakteristiky výrobku).
- *základní hodnoty nejsou stanovené* - je třeba vypočítat hodnoty pro regulační meze a centrální přímkou. Pro regulační diagram \bar{x} se tyto hodnoty vypočítají podle následujících vztahů:

$$CL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k x_j, \quad 1.3$$

kde $\bar{\bar{x}}$ - průměrná hodnota průměru v podskupinách,

k - počet podskupin.

$$UCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} + A_2 * \bar{R}, \quad 1.4$$

$$LCL_{\bar{x}} = \bar{\bar{x}} - A_2 * \bar{R}, \quad 1.5$$

kde \bar{R} - průměrná hodnota variačních rozpětí,

A_2 - koeficient, závislý na rozsahu podskupiny (*Příloha 2*) [18].

Pro regulační diagram R se výpočet hodnot CL , UCL a LCL provádí dle následujících vztahů:

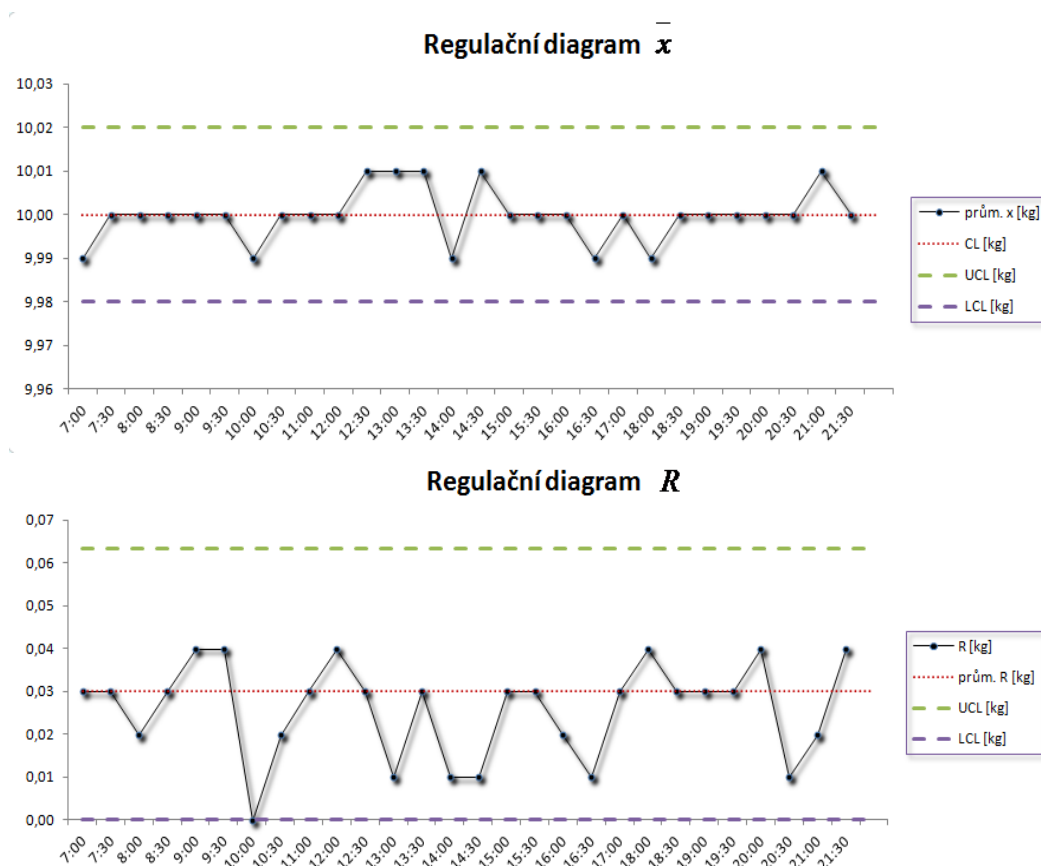
$$CL_R = \bar{R}, \quad 1.6$$

$$UCL_R = D_4 * \bar{R}, \quad 1.7$$

$$LCL_R = D_3 * \bar{R}, \quad 1.8$$

kde D_4 , D_3 - součinitelé pro výpočet regulačních mezí pro regulační diagram R , závislí na rozsahu logické podskupiny n . Tabulka hodnot pro tyto součinitele je uvedena v příloze (*Příloha 2*) [18].

- 4) Na základě vypočtených hodnot pro oba regulační diagramy (\bar{x} , R) se sestojí regulační diagram pro výběrový aritmetický průměr \bar{x} a výběrové variační rozpětí R . Na obrázku (*Obr. 1.6*) je zobrazen příklad sestavení daných regulačních diagramů.



Obr. 1.6: Shewartův regulační diagram pro výběrový aritmetický průměr \bar{x} a výběrové variační rozpětí R

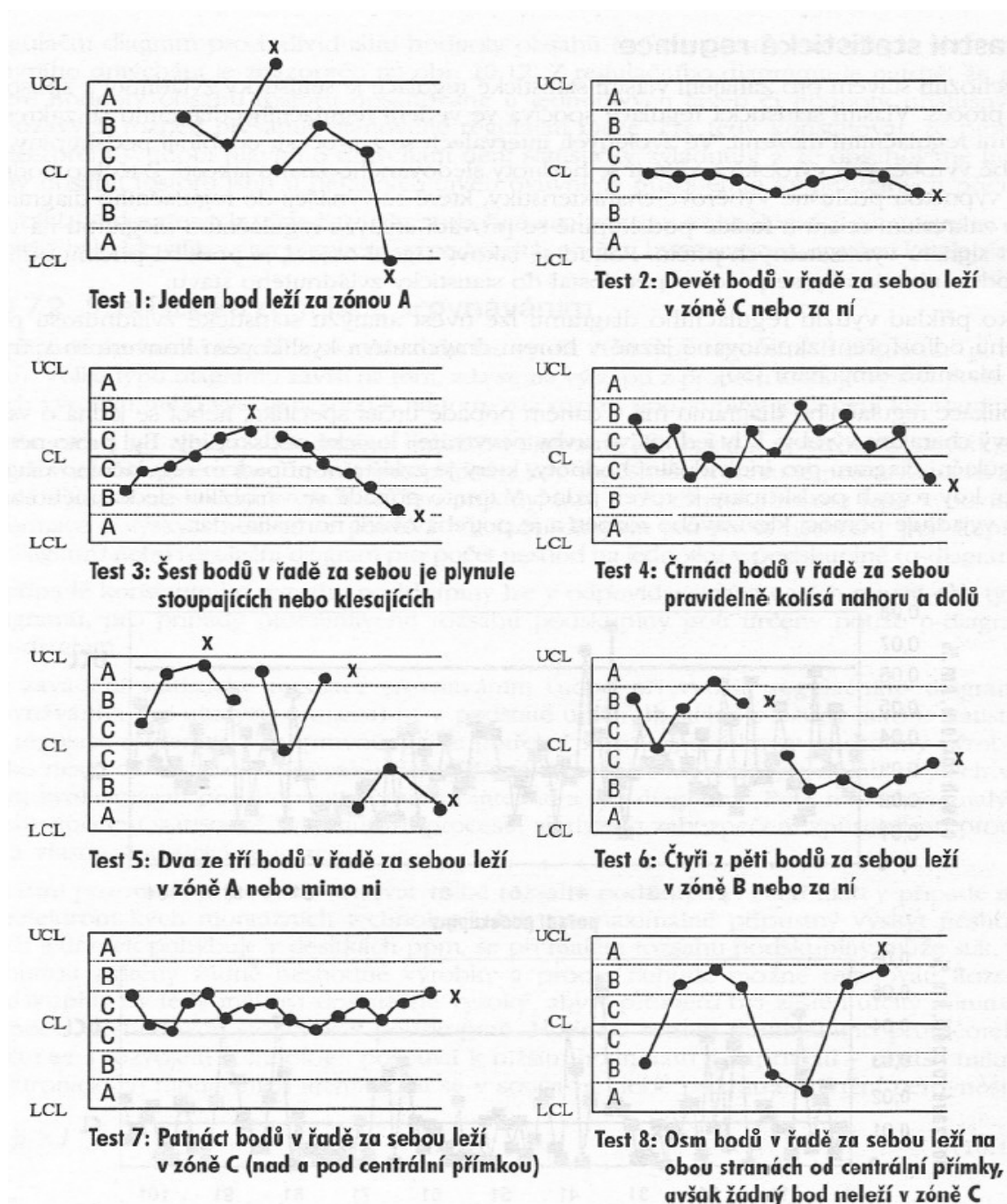
Po sestrojení regulačních diagramů je třeba provést jejich analýzu. Pomocí této analýzy lze posoudit, zda je proces statisticky zvládnutý (průběh všech hodnot testových kritérií regulovaného znaku jakosti prochází v mezích UCL a LCL v rozsahu $\pm 3\sigma$). V případě, že dochází k vybočení hodnot mimo regulační meze nebo se vyskytují nenáhodné seskupení bodů, lze proces posoudit jako statisticky nezvládnutý. V případě že regulovaný proces byl označen, jako statisticky nezvládnutý je třeba zjistit příčinu, která způsobila vybočení hodnot mimo regulační meze a následně uskutečnit potřebná nápravná opatření, která trvale zabrání opakování této příčiny. Následně je třeba vyloučit podskupiny, u kterých došlo k vybočení a přepočítat CL , UCL a LCL . Na základě nově stanovených regulačních mezí se opět provede analýza regulačního diagramu, která určí, zda je proces ve statisticky zvládnutém stavu. V případě, že se vybočení bodů mimo regulační meze opět vyskytne, je nutné celý tento postup opakovat dokud nebude pro regulovaný proces zajištěna statistická stabilita [12].

➤ Interpretace regulačních diagramů

Pro posouzení výsledků analýzy regulačních diagramů se používá soubor testů znázorňujících působení zvláštních příčin na proces. Projevy těchto zvláštních příčin lze rozdělit do třech skupin [18]:

1. Hodnoty ležící mimo regulační meze.
2. Hodnoty tvořící trend.
3. Hodnoty ležící na jedné straně centrální přímky.

Tyto testy jsou společné pro všechny typy Shewartových diagramů a jsou stanovené normou ČSN EN ISO 8258. Zobrazení průběhů jednotlivých nenáhodných seskupení v diagramech je na obrázku (*Obr. 1.7*).



Obr. 1.7: Testy nenáhodných seskupení dle normy ČSN EN ISO 8258 [18]

Test 1: Jeden bod leží mimo meze - lokální porucha procesu, chybné měření, výpadek. Špatně stanovené regulační meze, malá variabilita uvnitř logické podskupiny

Test 2: Devět bodů za sebou leží ve vzdálenosti $\pm \sigma$ od CL - Pravděpodobné posunutí střední hodnoty, snížení variability mezi logickými podskupinami, asymetrie dat, příliš široké nebo neodpovídající regulační meze.

Test 3: Šest bodů v řadě za sebou je plynule stoupajících nebo klesajících - Autokorelovaný proces, závislá měření. Lineární trend způsobený opotřebením nebo výpadkem. Příliš široké regulační meze. Odstraněním příčiny lze někdy zvýšit index způsobilosti procesu (C_p).

Test 4: Čtrnáct bodů v řadě za sebou pravidelně kolísá nahoru a dolů - Přeregulovaný nebo nestabilní proces, autokorelovaná měření, podvádění operátorem, vymyšlená čísla. Odstraněním příčiny lze někdy zvýšit C_p .

Test 5: Dva ze tří bodů v řadě za sebou leží mimo vzdálenost $\pm 2\sigma$ od CL - Varování před možným překročením akčních regulačních mezí.

Test 6: Čtyři z pěti bodů v řadě leží mimo vzdálenost $\pm \sigma$ od CL - Pravděpodobnost posunutí střední hodnoty. Varování před možným překročením akčních regulačních mezí.

Test 7: Patnáct bodů v řadě za sebou leží v mezích $\pm \sigma$ od CL - Snížení variability mezi podskupinami, nesprávná volba regulačních mezí, podvádění operátorem, vymyšlená čísla. Při opakování lze uvažovat o určení nových regulačních mezí.

Test 8: Osm bodů v řadě za sebou leží v mezích od $\pm \sigma$ do $\pm 3\sigma$ od CL . Zvýšení variability mezi podskupinami, varování před překročením regulačních mezí, porucha procesu.

3. Fáze analýzy a zabezpečení způsobilosti procesu.

V případě, že v předchozí fázi bylo dosaženo statisticky zvládnutého stavu procesu lze posoudit jeho způsobilost. Pro zjištění zda je proces způsobilý, je třeba provést výpočet indexů C_p a C_{pk} .

Index C_p je potenciální mírou schopnosti procesu být v tolerančních mezích výrobního procesu. Index C_p se vypočítá ze vztahu [12]:

$$C_p = \frac{UCL - LCL}{6\sigma}, \quad 1.9$$

kde σ - směrodatná odchylka základního souboru, která většinou není známá, proto se nahrazuje výběrovou směrodatnou odchylkou s , která se vypočítá ze vztahu [12]:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}. \quad 1.10$$

Daný vztah vyjadřuje rozsah rozpětí Lorenzovy křivky normálního rozdělení, spadající do tolerančních mezí 6σ (za předpokladu, že jde o normální rozdělení dat, to znamená, že proces je soustředěn v nominální hodnotě) [12].

Interpretace získané hodnoty indexu způsobilosti C_p [11]:

- $C_p < 1$ - proces je z hlediska sledovaného znaku nezpůsobilý,
- $C_p = 1$ - proces je z hlediska sledovaného znaku sice způsobilý, ale sebemenší zvětšení směrodatné odchylky σ způsobí jeho nezpůsobilost,
- $C_p > 1$ - proces je z hlediska sledovaného znaku způsobilý.

Index C_{pk} určuje polohu střední hodnoty vzhledem ke středu tolerančního pole a charakterizuje způsobilost procesu přesně dodržovat toleranční meze. Pro výpočet daného indexu se použije vztah [12]:

$$C_{pk} = \min \left\{ \frac{\mu - LCL}{3\sigma}; \frac{UCL - \mu}{3\sigma} \right\}, \quad 1.11$$

kde μ - střední hodnota zvoleného znaku jakosti.

Interpretace hodnoty indexu C_{pk} [11]:

- $C_{pk} \geq 1,33$ - proces je způsobilý,
- $C_{pk} \leq 1,33$ - proces je nezpůsobilý.

4. Vlastní statistická regulace

Fáze vlastní statistické regulace spočívá v udržování procesu ve statisticky zvládnutém stavu. Pomocí vhodného regulačního diagramu se zjistí narušení stability procesu, příčiny vzniku a ty se identifikují a odstraní.

2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

2.1 *Představení společnosti*

Firma XY a.s., je v současné době ryze českou společností vyrábějící majonézy a tatarské omáčky podle tradičních českých receptur. Zkušenosti nasbírané během 25 let výroby spolu s inovací výrobků a technologií zajišťují společnosti pevné místo na českém trhu v segmentu těchto výrobků.

Historie vaječné výroby ve firmě sahá do počátku 70. let, kdy byly vybudovány první objekty dnešního výrobního areálu a sídla firmy. V průběhu let se firma postupně rozrůstala a dnešní podobu získala po privatizaci státního podniku v roce 1992. V tomto roce byla dokončena výstavba velkokapacitních zateplených skladovacích prostor, včetně prostor pro ukládání produktů chlazených a mrazených. Po privatizaci došlo postupně ke změně právní formy společnosti až do současné podoby akciové společnosti (23. 09. 1996) a současně byla řešena otázka organizační struktury a výrobního zaměření. Mimo oblast potravinářské (vaječné) výroby byly vymezeny další podnikatelské aktivity. K prioritám dalšího rozvoje se přiřadil rozvoj obchodní činnosti v potravinářství (firma byla vybrána jako jeden z vítězů státní zakázky "zásobování armády ČR potravinami").

Všechny aktivity společnosti jsou cíleně rozvíjeny s jednoznačnou prioritou, kterou je orientace na zákazníka. Heslo "Všechno co děláme, řídíte vy" (zákazníci) je pro vedení společnosti *live-motto*.

Výrazné milníky ve vývoji XY a.s. v posledních letech [19]:

1992 - Orientace na velkoobchodní prodej potravinářského zboží a zeleniny.

- Orientace na maloobchodní prodej potravinářského zboží.

1994 - Účast v soutěži o státní zakázku zásobování armády ČR.

1995 - Budování divize zásobování armády ČR.

1997 - Přehodnocení podnikatelské strategie.

- Ukončení aktivit ve velkoobchodní činnosti.
- Příprava nových výrobních podmínek na připravovaný potravinářský zákon.

- Příprava podmínek pro vývoz vlastních výrobků.
- 1998 - Příprava na rozšíření sortimentu vyráběných výrobků.
 - Příprava na změnu obalů vlastních výrobků včetně obalové technologie.
- 1999 - Příprava, realizace a uvedení nových výrobků na trh.
 - Realizace vývozních záměrů (SR).
 - Příprava (stavební, technická, technologická) výroby nových výrobků (ve spolupráci s ekonomicky a personálně spojenou firmou) – výrobky – saláty a pomazánky.
 - Dokončení stavebně-technických a technologických úprav výrobních prostor, odpovídající požadavkům norem ISO.
 - Dopracování organizačně-výrobních předpisů a směrnic pro splnění požadavků norem HACCP a ISO.
- 2001 - Zahájení výroby salátů a pomazánek.
- 2003 - Certifikace ISO 9001:2000.
- 2004 - Certifikace HACCP.
- 2005 - Ukončení činnosti divize zásobování AČR.
- 2007 - Certifikace ISO 22000.
- 2010 - Certifikace IFS.

2.2 *Výrobní program*

Základem výroby společnosti je výroba majonéz, tatarských omáček a dresinku pod vlastní obchodní značkou a pro privátní zákazníky. Své výrobky společnost nabízí v oblasti maloobchodu a food servisu (GASTRO). Ve společnosti se celková výroba dělí do čtyř oblastí, které jsou rozlišeny dle požadované hmotnosti výrobku a typu obalového materiálu:

1. *Výrobky BTK*

Výrobu tohoto druhu výrobku zajišťuje výrobní linka BTK. Druhem obalového materiálu pro daný produkt je vanička PVC o objemu 100 ml uzavřena alobalovou folií.

2. *Výrobky SKLO*

Obalovým materiálem pro tento druh výrobku je obyčejná sklenička s uzavíratelným víčkem o objemu 225 nebo 300 ml.

3. *Výrobky Gastro*

Obalovým materiálem pro výrobky Gastro jsou kbelíky s uzavíratelným víčkem o hmotnosti 5 a 10 kg.

4. *Výrobky HI40*

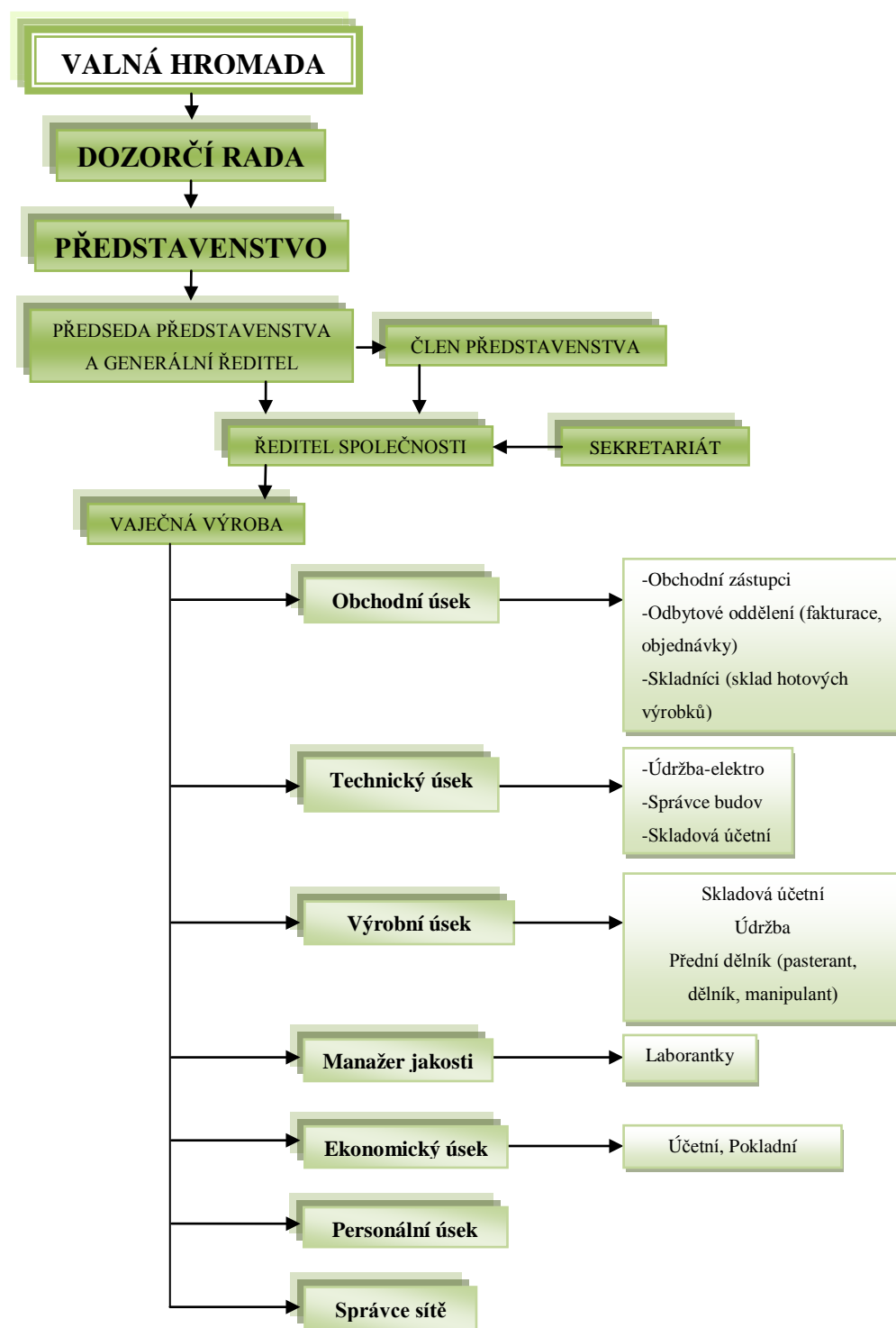
U daného druhu výrobku se majonéza plní do plastových tub o objemu 1300 ml.

2.3 ***Organizační struktura společnosti***

Společnost zaměstnává 43 zaměstnanců, kteří jsou zaraženi podle organizační struktury zobrazené na obrázku (*Obr. 2.1*). Vrcholové vedení XY a.s. tvoří ředitel společnosti, vedoucí ekonomického úseku (ekonom), obchodní ředitel, technický ředitel, vedoucí výroby a manažer kvality. Tito lidé stanovují základní strategické záměry organizace, schvalují politiku a cíle jakosti. Dále přijímají závěry a schvalují návrhy na opatření k nápravě, prevenci a stálému zlepšování kvality a efektivity výroby.

Zástupcem společnosti v jednáních s externími subjekty a státní správou je ředitel, který nese celkovou zodpovědnost za organizaci. Mezi jeho hlavní činnosti patří:

- Stanovení vize, politiky a cílů jakosti.
- Plánování zdrojů potřebných k realizaci vize, politiky jakosti a cílů jakosti.
- Stanovení odpovědnosti, pravomoci a vzájemných vztahů útvarů/zaměstnanců, vyhodnocování plnění úkolů jednotlivých úseků, schvalování opatření k nápravě, prevenci a stálému zlepšování.
- zajišťování interní komunikace mezi jednotlivými úseky



Obr. 2.1: Organizační struktura společnosti XY, a.s.

Sekretariát

Je zodpovědný za vedení administrativní agendy ředitele, sledování legislativy týkající se činností společnosti, pořizování záznamů z porad a vedení korespondence organizace.

Oddělení personalistiky

Má na starosti realizaci personální politiky společnosti, vyřizování pracovně právních záležitostí spojených se vznikem, průběhem a ukončením pracovního poměru, vedení personální evidence a spolupráci s ČSSZ, zdravotními pojišťovnami, úřady práce atd.

Správce sítě

Zajišťuje nákup, zavádění a údržbu HW, SW, IT a školení obsluhy PC.

Obchodní úsek

Za průběh všech činností tohoto úseku zodpovídá obchodní ředitel. Mezi jeho hlavní úkoly patří:

- Udržování kontaktů se stávajícími zákazníky a monitoring jejich spokojenosti.
- Poskytování informací o výrobcích a zajištění propagace (včetně webových stránek firmy).
- Sbírání informací o požadavcích zákazníků a jejich trendech.
- Vyhledávání nových bonitních zákazníků.
- Zajištění distribuce zboží k zákazníkovi.
- Realizace objednávek.
- Vypořádání reklamací.
- Řízení skladu hotových výrobků.
- Uzavírání kupních smluv a rámcových kupních smluv.
- Zajištění dispečinku dopravy.

Technický úsek

Je veden technickým ředitelem, který:

- Zabezpečuje dodávky režijního a obalového materiálu, služeb a investic.
- Provádí hodnocení a výběr dodavatelů a uzavírání smluv na dodávky pro oblast své činnosti.
- Řídí sklady MTZ.
- Provádí činnosti spojené s údržbou autoparku.
- Zajišťuje činnosti spojené s údržbou a servisem technologií.

- Zajišťuje činnosti BOZP.
- Provádí správu a údržbu budov.
- Řídí odpadové hospodářství.

Výrobní úsek

Je v režii vedoucího výroby, který odpovídá za chod celého úseku. Mezi jeho hlavní úkoly patří:

- Řízení výrobní dokumentace a standardů.
- Sledování výrobků po stránce jakosti a nákladů.
- Plánování výroby.
- Řízení výroby po kvalitativní a organizační stránce.
- Realizace nákupu a skladování surovin.
- Provádění údržby výrobního a monitorovacího zařízení.
- Provádění hodnocení a výběr dodavatelů surovin.

Ekonomický úsek

Je přímo podřízen řediteli společnosti. Odpovědným za provádění všech činností v této oblasti je hlavní ekonom. Mezi úkoly tohoto úseku patří:

- Zpracování finančního plánu organizace.
- Zabezpečení komunikace s bankami, pojišťovnami a státní správou ve finanční oblasti.
- Zabezpečení bezhotovostních a hotovostních platebních styků společnosti, sledování pohledávek společnosti na odběratelích a hodnocení jejich vývoje.
- Uzavírání nájemních smluv a spolupráci na přípravě ostatních smluv.
- Návrh vnitřních pravidel ekonomického řízení organizace.

Úsek kvality

Za tento úsek zodpovídá manažer kvality. Hlavní náplní tohoto úseku je vstupní, mezioperační a výstupní kontrola výrobku. Mezi další úkoly patří:

- Vývoj nových výrobků včetně kalkulací.
- Vyhodnocení jakostních parametrů výroby.
- Vypracování, řízení a kontrola systém HACCP, ISO, IFS [19].

2.4 *Systém managementu jakosti společnosti*

Ve společnosti je zaveden systém managementu jakosti, který se řídí podle normy ČSN EN ISO 22000. Systém managementu jakosti je realizován na základě vzájemně působících procesů a podpůrných činností. V rámci QMS³ jsou určeny metody a kritéria potřebné pro efektivní fungování a řízení firemních procesů. Také zde jsou zajištěny zdroje a informace nezbytné pro podporu průběhu všech procesů a jejich monitorování. QMS je dodržován všemi pracovníky společnosti. Jeho hlavním cílem je zlepšení kvality procesů a výrobků společnosti.

Za účelem sledování efektivity fungování QMS se jednotlivými pracovníky vedou záznamy o jakosti. Ve společnosti XY, a.s. je stanoven postup zápisu, zpracovávání, ukládání, uchovávání a ochrany těchto záznamů. Zároveň jsou všechny procesy měřeny a výsledky měření analyzovány. V případě odchylky výsledku od plánovaných hodnot je stanoveny postupy pro nápravu a dosažení neustálého zlepšování procesů a jejich vývoje.

³ QMS – Quality management system

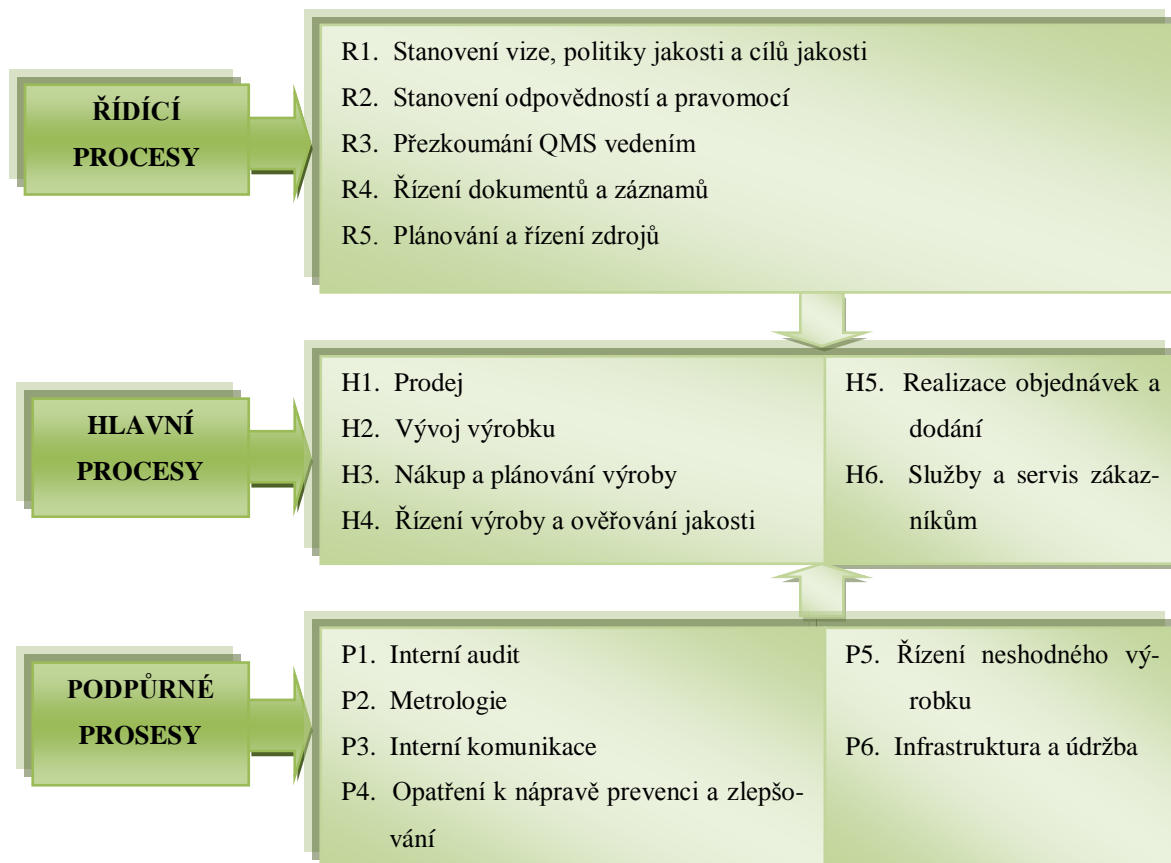
2.5 Identifikace procesů společnosti XY a.s.

Všechny procesy a činnosti probíhající ve společnosti plní požadavky normy ČSN EN ISO 22000 a jsou řízeny systémem managementu jakosti. Tyto procesy a činnosti jsou uvedené v tabulce (Tab. 2.1), kde jsou členěny dle QMS do jednotlivých oblastí [19].

Tab. 2.1: Procesy a činnosti ve společnosti XY a.s.

Oblast	Proces	Činnost
Řízení organizace	Plánování a řízení zdrojů	Stanovení vize, politiky jakosti a cílů jakosti
	Interní audit	Stanovení odpovědností, pravomocí a vzájemných vztahů
	Přezkoumání QMS vedením	Interní komunikace
	Opatření k nápravě prevenci a zlepšování	Řízení dokumentů a záznamů
		Řízení výrobní dokumentace a standardů
Prodej a dodávání	Komunikace se zákazníky a uzavírání smluvních vztahů DVV	Výběr a hodnocení dodavatelů OPZ a CV
	Realizace objednávek a dodávání	
Výroba	Nákup a plánování výroby	Výběr a hodnocení dodavatelů DVV
	Řízení výroby a ověřování jakosti	Metrologické zabezpečení činností
	Řízení neshodného výrobku	
Vývoj a návrh výrobku	Vývoj výrobku	

Vztah mezi procesy a činnostmi v systému managementu jakosti schematicky znázorňuje mapa procesů, která je uvedená v příloze (Příloha 1).



Obr. 2.2: Dělení procesů

2.5.1 Řídící procesy

R1-Stanovení vize, politiky jakosti a cílů jakosti

Mezi jeden z hlavních řídicích procesů (Obr. 2.2) patří především stanovení vize podniku, jeho politiky a cílů jakosti, které splňují legislativní, ekonomické a ekologické požadavky a zaměřují se na bezpečnost a kvalitu výrobku. Majitelem tohoto procesu je vedení společnosti, které klade velký důraz na úspěšnost podniku a kvalitu všech probíhajících procesů ve společnosti. Splnění všech požadavků a cílů jakosti je základem pro spokojenost zákazníků a budoucí rozvoj firmy. Hlavní dokument, který určuje jednotlivé cíle, je „Akční plán jakosti pro jednotlivý rok“.

R2-Stanovení odpovědností a pravomocí

Další činností spadající do této oblasti (řídících procesů) je stanovení odpovědností, pravomocí a vzájemných vztahů (*Obr. 2.2*). Za tuto činnost nese plnou zodpovědnost ředitel společnosti. Vymezení odpovědnosti a pravomoci je stanoveno v popisech pracovních míst, se kterými se zaměstnanci seznamují při nástupu do pracovního poměru. Výstupem z této činnosti je jednoznačné vymezení odpovědností, pravomocí a vzájemných vztahů zaměstnanců.

R3-Přezkoumání QMS vedením

Průběh daného procesu zabezpečuje vrcholové vedení společnosti, cílem kterého je přezkoumání vhodnosti, přiměřenosti a efektivity již existujícího systému managementu jakosti. Výstupem z tohoto procesu je záznam „*O přezkoumání QMS*“, který je podkladem pro opatření k prevenci, nápravě a zlepšování.

R4-Řízení dokumentů a záznamů

Následující činností je řízení dokumentů a záznamů (*Obr. 2.2*), za kterou odpovídá manažer jakosti a odpovědní pracovníci. Dokumentace systému managementu jakosti společnosti je strukturována do tří vrstev, které se liší rozsahem dokumentovaných činností, podrobností a způsobem zpracování a použitím. Pro řízení dokumentů a záznamů jsou důležité pouze první dvě vrstvy.

Dokumentace první vrstvy je tvořena příručkou jakosti, která je základní organizační normou společnosti a popisuje systém managementu jakosti jako celku. Uvádí vizi firmy, politiku jakosti, odkazuje na cíle jakosti stanovené vrcholovým vedením a specifikuje základní procesy i činnosti.

Dokumentace druhé vrstvy je tvořena směnicemi, které stanovují dílčí postupy s významným vlivem na jakost. Směrnice definují sekvenci jednotlivých kroků, související odpovědnosti a pravomoci i záznamy, které mají být zpracovány.

Záznamy se pořizují a uchovávají z důvodu prokazatelnosti shody výrobku a služeb se specifikovanými požadavky. Analýzou záznamů lze ověřit efektivní fungování procesů a systému managementu jakosti. Výstupem z analýzy je dostupnost aktuálních

dokumentů potřebných k realizaci činností a procesů na příslušných pracovištích. Výstupy lze dále použít pro zlepšování produktů a efektivnosti procesů.

Dokumentace třetí vrstvy obsahuje podrobné instrukce jak provádět dílčí činnosti a údaje o výrobcích potřebné k jejich výrobě, kontrole, balení a dodávání. Obsahem dokumentace je veškeré výrobní, technické a právní standardy externího i interního původu (tzn. receptury, kalkulace, pracovní postupy, kontrolní postupy a návody k obsluze zařízení, atd.). Technické standardy jsou ve firmě zastoupeny vybranými normami ČSN, právní standardy relevantními zákony a legislativními předpisy (oblast výroby, účetní, ekologická, mzdová a personální).

R5-Plánování a řízení zdrojů

Proces plánování a řízení zdrojů (*Obr. 2.2*) do sebe zahrnuje řízení lidských zdrojů, údržbu a rozvoj infrastruktury a údržbu a rozvoj pracovního prostředí. Odpovědnost za celý proces nese ředitel, který společně s hlavním ekonomem, manažerem jakosti a dalšími vedoucími pracovníky provádí plánování a řízení zdrojů, tak aby byly zajištěné všechny potřeby podstatné pro uplatňování a naplňování cílů společnosti.

Výsledkem tohoto procesu je infrastruktura a pracovní prostředí odpovídající požadavkům legislativy a splňující plán rozvoje společnosti. Dalším neméně důležitým výstupem procesu plánování a řízení zdrojů jsou kvalifikovaní zaměstnanci. Tito zaměstnanci jsou vyškoleni a připraveni pro vykonávání své funkce a odvedení kvalitní práce zajišťující další budoucí rozvoj společnosti.

2.5.2 Podpůrné procesy

P1-Interní audit

Interní audit (*Obr. 2.2*) se provádí ve společnosti jednou za rok. Hlavním cílem auditu je určit zda je systém managementu jakosti udržován a uplatňován efektivně ve shodě s požadavky normy ISO 22 000 a s dalšími požadavky stanovenými pro systém managementu jakosti, IFS a ostatních standardů. Na základě zjištění auditu se realizují opatření ke zlepšování efektivnosti a účinnosti systému. Závěrečným dokumentem procesu je

zpráva z interního auditu, která slouží jako podklad pro udržování trvalého zlepšování systému kvality společnosti.

P2-Metrologické zabezpečení činností

Metrologické zabezpečení činností zaručuje jednotnost, přesnost a správnost měřidel a způsobů měření. Dále stanovuje měřidla, metody měření a vyhodnocování i požadavky na odbornou způsobilost pracovníků, kteří měření provádějí. Funkční podnikové metrologické zabezpečení činností je jedním z nezbytných předpokladů při budování systému řízení jakosti.

P3-Interní komunikace

Interní komunikace je činnost, za kterou je zodpovědný ředitel a vedoucí pracovníci divizí nebo úseků. Základním prvkem této činnosti je komunikace na pracovišti, kterou udržuje vrcholové vedení se zaměstnanci. Dalším důležitým prvkem je vzájemná komunikace a výměna údajů a informací pomocí počítačové sítě. Výstupem této činnosti je informovanost zaměstnanců o produktech a procesech systému managementu jakosti a potřebách zákazníků.

P4-Opatření k nápravě, prevenci a zlepšování

Tento proces byl zaveden vrcholovým vedením jako nástroj pro trvalé zlepšování výsledků. Podnětem pro aplikaci tohoto procesu jsou zejména [19]:

- Zjištěná neshoda, vada nebo potenciální neshoda výrobku, procesu nebo systému jakosti.
- Reklamace nebo stížnost zákazníka.
- Výsledky z měření a monitorování procesů.
- Interní audity.
- Externí audity.
- Výstupy z přezkoumání QMS vedením.
- Výsledky sebehodnocení v rámci firmy.

Výstupem daného procesu je minimalizace potenciálních neshod vznikajících ve společnosti, trvalé zlepšování procesů, výrobků a QMS.

P5-Řízení neshodného výrobku

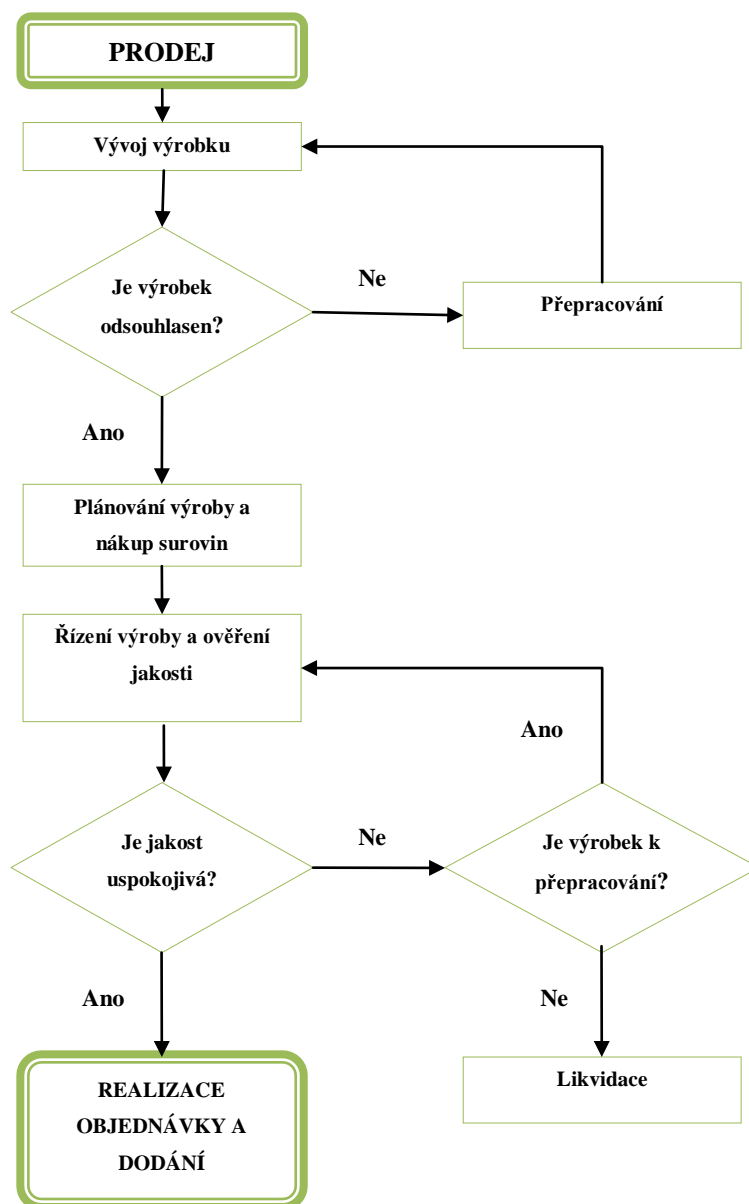
Cílem tohoto procesu je vyřizování případné neshody výrobku jak ze strany společnosti, tak ze strany dodavatelů. Neshodný výrobek se dělí ve firmě do třech skupin [19]:

- 1) Neshodný produkt nákupu je neshodná dodávka vstupních surovin pro výrobu, pomocného materiálu, obchodně potravinářského zboží. Neshodu zjistí odpovědný zaměstnanec firmy při přejímce na sklad, laboratorních testech, nebo při následných kontrolách. Pracovník neprodleně vyrozumí svého nadřízeného, který provede identifikaci neshody a její přezkoumání na základě svých profesních zkušeností, platných předpisů (HACCP) a platných legislativních předpisů. V případě ověřené neshody se zpracuje reklamační protokol s nárokem na reklamaci u dodavatele.
- 2) Vnější neshodný výrobek (reklamace) je reklamace uplatněná zákazníkem na produkt dodaný firmou XY, a.s. Proces reklamace provádí obchodní oddělení, které zjišťuje důvody vzniku reklamace a informuje o nich manažera jakosti. Všechna rozhodnutí o reklamaci jsou zapsána do reklamačního protokolu.
- 3) Vnitřní neshodný výrobek je zjištěn laboratoří firmy nebo skladníkem firmy při výrobě nebo při přípravě dodávky zákazníkovi. Odpovědní pracovníci neprodleně informují manažera jakosti, který rozhodne, je-li nutno provést pozastavení výroby. Není-li nutné provést pozastavení výroby, provede se pozastavení produktu, přezkoumání neshody a stanovení postupu k jejímu odstranění. Současně provede manažer jakosti záznam neshody s přílohou příslušného protokolu (např. z laboratoře firmy).

Stížnosti zákazníků přejímají obchodní zástupci, kteří informují obchodního ředitele, a ten následně informuje o reklamaci vedoucího výroby. Výstupem z tohoto procesu je rychlé a efektivní vypořádání neshodného výrobku bez vážného důsledku na spokojenost zákazníka.

2.5.3 Proces realizace produktu (Hlavní procesy)

Proces realizace produktu je hlavním procesem, který vytváří hodnotu pro společnost a přímo přispívá k naplnění cílů a poslání. Chod procesu je zobrazen pomocí vývojového diagramu (Obr. 2.3), který znázorňuje průběh od začátku do konce.



Obr. 2.3: Vývojový diagram

H1-Prodej

Impulesem k zadání vývoje nového výrobku nebo úpravy receptury stávajícího výrobku je jeho prodej. Prodej výrobků je založen na poptávce zákazníka nebo trhu, na němž společnost působí.

H2-Vývoj výrobku

Na základě posouzení požadavků zákazníků rozhoduje vedení společnosti, zda vývoj výrobku bude zahájen nebo zamítnut. V případě kladného rozhodnutí se zpracovává plán vývoje výrobku, který se dělí na tři etapy [19]:

1. V první etapě je vyrobeno několik variant vzorků podle navržené receptury, případně se provede její korekce. Zároveň se zpracovává výrobní kalkulace a zajišťují se laboratorní zkoušky vzorků.
2. Ve druhé etapě se tyto vzorky předávají zákazníkům k posouzení. V případě nějakých připomínek prochází receptura výrobku úpravou a laboratorními testy. Výsledná receptura se následně předává vedení k opětovnému schválení.
3. Ve třetí etapě se zajišťují prostředky potřebné pro zahájení výroby (výrobní zařízení, dokumentace, suroviny apod.). Na základě připomínek zákazníků se potvrdí konečná podoba výrobku, vytvoří se výrobní dokumentace včetně HACCP a výrobek se uvolní k sériové výrobě.

H3-Nákup surovin a plánování výroby

Na základě objednávek zákazníků obchodní oddělení provádí kumulace dávek a stanovuje kapacitu výroby, výsledkem čeho je denní plán výroby. V návaznosti na denní plán a pohyb zásob ve skladě, provádí obchodní oddělení nákup základních a pomocných surovin potřebných k zajištění výroby.

H4-Řízení výroby a ověřování jakosti

Hlavním cílem tohoto procesu je včasné zjištění závad v průběhu výroby. Vedoucí výroby kontroluje chod celého výrobního procesu hlavně z hlediska jeho organizace a dodržování platných předpisů BOZP a HACCP. Dále provádí senzorickou kontrolu para-

metrů výrobku v průběhu výroby. Průběžnou kontrolu jakosti provádí laboratoř firmy testováním pravidelně odebíraných vzorků. Hotové nezávadné výrobky se skladují a jsou připravené k dodání zákazníkovi.

H5-Realizace objednávek a dodávání

Podmínkou realizace objednávky je její potvrzení zákazníkem a odpovědným pracovníkem firmy XY, a.s. Každá poptávka je posouzena kompetentním zaměstnancem obchodního oddělení. Po posouzení poptávky následuje zpracování nabídky, její odeslání zákazníkovi a příjem objednávky. Při zpracování objednávky musí být zajištěno, že objednávka je ve své konečné podobě akceptována zákazníkem. Následně je vytvořena dokumentace nezbytná pro realizaci objednávky (plán rozvozu, dodací list) a podle dokumentace je provedeno dodání výrobku zákazníkovi.

2.6 Detailní analýza výrobního procesu

Pro další zpracování a zlepšení výrobního procesu v rámci diplomové práce je zapotřebí tento proces důkladně prozkoumat a definovat veškeré jeho nedostatky. Pro zjištěné nedostatky bude další částí práce navrženo zlepšení.

Výrobní proces společnosti je rozdělen na výrobu majonézy a výrobu tekutých vajec. Nejdůležitějším a hlavním procesem podniku je proces výroby majonézy. Právě on tvoří největší část tržeb společnosti, která díky kvalitním výrobkům získala spolehlivé partnery a silné jméno v dané oblasti na trhu potravin.

Všechny výrobní procesy v podniku se řídí dle normy IFS Food. Dodržování této normy je pro společnost velice důležité z důvodu úspěšného absolvování každoročního auditu a získání certifikátu IFS.

2.6.1 Diagram výrobního procesu

Diagram výrobního procesu je schematické znázornění skutečných postupů a činností při výrobě produktu (majonézy). Samotný proces probíhá ve třech halách na pěti specia-

lizovaných pracovištích. Na těchto pracovištích se nachází šest výrobních linek, které obsluhuje sedmnáct zaměstnanců.

Vstupní dokumentace do výrobního procesu:

- Plán výroby
- Pracovní listy
- Receptury.

Výstupní dokumentace z výrobního procesu:

- Výdejka
- Laboratorní protokol
- Uvolnění k expedici

Výrobní proces je rozdělen na tři etapy:

1. Předvýrobní etapa

- Příprava výroby
- Příjem surovin
- Skladování surovin

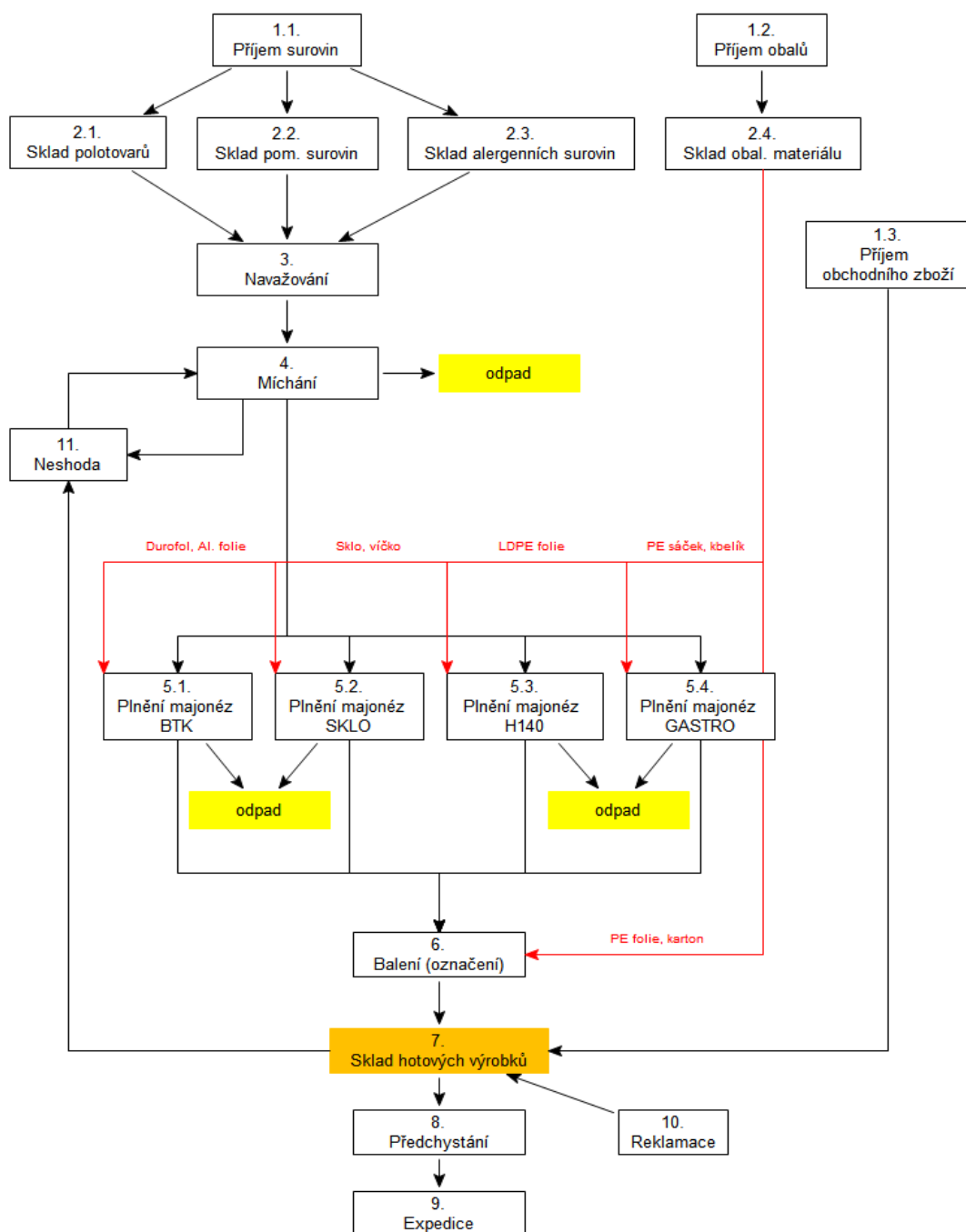
2. Výrobní etapa

- Navažování
- Míchání
- Plnění do obalu
- Balení a označení výrobků

3. Odbytová etapa

- Skladování hotových výrobků
- Příprava k expedici
- Expedice

Na obrázku (*Obr. 2.4*) je zobrazen diagram výrobního procesu majonézy, který zobrazuje postup a jednotlivé kroky při výrobě.



Obr. 2.4: Diagram výrobního procesu společnosti XY, a.s.

2.6.2 Popis jednotlivých kroků výrobního procesu

1. Krok – Příjem surovin, obalů a obchodního zboží

Veškeré přijímané zboží prochází důkladnou kontrolou. Množství přijatých surovin a další údaje musí souhlasit s dodacím listem. Po této kontrole se udělá záznam, který je následně uložen u skladové účetní.

2. Krok – Skladování polotovaru, pomocných surovin, alergenních surovin a obalového materiálu

Po přijetí jsou suroviny a obalové materiály umístěny do příslušných skladů (chladírna, sklad vajec, sklad pomocných surovin, sklad chlazených surovin, sklad alergenů, sklad oleje a octa, sklad obalového materiálu). Veškeré suroviny jsou identifikovány datem výroby, šarží nebo datem přijetí. Obalový materiál lze identifikovat dle data naskladnění, výroby nebo šarže.

3. Krok – Navažování

Tento krok je bezprostředně začátkem výroby majonézy. Před zahájením výroby jsou veškeré potřebné suroviny navezené manipulantom ze skladu do přípravných prostor. Po navezení veškerých potřebných surovin následuje proces navažování. Tento proces zajišťují předem zaučené pracovnice, které podle receptury vyráběné majonézy navažují potřebné množství surovin a ukládají je na příslušné nerezové stoly umístěné u míchacího kutru.

4. Krok – Míchání

Po navážení surovin pokračuje proces mícháním. Míchání surovin se provádí v míchacím kutru „Stephan“ o objemu 100 kg. Před začátkem míchání se provádí sanitace výrobního zařízení podle sanitačního plánu. Veškeré navážené suroviny se podle míchacího plánu postupně zamíchají dohromady a výsledkem je hotová majonéza. Tato majonéza před začátkem plnění prochází laboratorní kontrolou, kterou zajišťuje interní laboratoř. V případě zjištěné neshody je další zpracování majonézy zakázáno. Nevyho-

vující majonéza musí být následně přepracována a opět zkontrolována laboratorním testem. V případě pozitivního výsledku laboratorního testu je vyrobená majonéza vhodná k dalšímu zpracování.

5. Krok – Plnění majonézy do obalového materiálu

Výrobní proces pokračuje plněním majonézy do obalového materiálu. Tento proces zajišťují čtyři výrobní linky (plnění majonéz BTK, plnění majonéz sklo, plnění majonéz H140, plnění majonéz gastro), které obsluhuje deset předem zaškolených zaměstnanců. Na začátku tohoto procesu se navozí obalový materiál. Před zahájením plnění majonézy prochází všechny výrobní linky přípravou a kontrolou na nezávadnost. Po této přípravě a kontrole následuje sanitace plnicího zařízení podle sanitačního řádu, který je umístěn v každé výrobní hale. Zaměstnanci, kteří se účastní výrobního procesu musejí dodržovat všechna sanitační pravidla a postupy. Odpovědnost za chod plnicího procesu nese vedoucí linky, který je určen vedoucím výroby na začátku pracovního dne. Jeho úkolem je zajištění správnosti průběhu procesu plnění a zabránění kontaminaci obalového materiálu před plněním hotového výrobku. V případě nepříznivé situace odpovědný pracovník provede sanitaci podle sanitačního řádu a zaznamená vzniklou situaci.

V průběhu daného procesu se odebírají vzorky výrobku pro laboratorní kontrolu, která zjišťuje správnost uvedených údajů na obalu (datum a čas výroby, doba trvanlivosti, šarže), správnost uzavření (sklenice, kyblíky, tuby) atd. Výrobky z linky H140 se průběžně nezabalují, proto se ukládají do čistých plastových zásobníků, které musí být maximálně hodinu po plnění převezeny do chladírny. Po ukončení plnění se nepoužitý obalový materiál ihned zabezpečuje stretch folií, což zabraňuje kontaminaci nečistotami.

6. Krok – Balení

Následujícím krokem výrobního procesu je balení hotových výrobků. Balení výrobků se provádí v průběhu celého pracovního dne. Každá dokončená paleta s hotovými výrobky se převáží do balicí místnosti, kde se zabalí do stretch folie a tím jsou hotové výrobky připraveny ke skladování.

7. Krok – Sklad hotových výrobků

Po procesu balení výrobků následuje proces jejich skladování. Hotové výrobky se v průběhu pracovního dne zaváží do příslušných skladů, které jsou vybavené chladicím zařízením. Toto zařízení udržuje stálou teplotu, která nesmí klesnout pod 0°C ani nad +4°C. Za průběh skladovacího procesu je zodpovědný skladník, který v případě kolísání teploty zajistí nápravu a provede záznam do záznamového sešitu.

8. Krok – Předchystání

V tomto kroku se připravují vozidla k naložení hotových výrobků. Převážní vozidla musí mít čistou a vhodnou úložní plochu. V případě potřeby musí být vybavené chladicím zařízením. Kontrolu těchto parametrů provádí skladník, který hlásí případné neshody svému nadřízenému a následně zajišťuje nápravu. Po přípravě vozidel následuje naložení hotových výrobků. Nakládání se řídí podle objednávek zákazníků.

9. Krok – Expedice

Tento krok procesu zajišťuje dopravu hotových výrobků zákazníkům. Za daný proces je zodpovědné oddělení logistiky. Hlavním dokumentem expedice je dodací list, který umožňuje správnou evidenci expedovaného zboží.

10. -11. Krok – Reklamace a Neshoda

Postup procesu reklamace a řízení neshody je již popsán výše v kapitole 2.5.2.

2.7 *Současný stav hodnocení rizika (HACCP)*

V dnešní době je pro potravinářský průmysl aktuální problematika zabezpečení zdravotní nezávadnosti a požadavky na kvalitu potravin, které jsou stanovené jak českou, tak i evropskou legislativou. Ve společnosti XY, a.s. je řízení bezpečnosti potravin realizováno dle normy ČSN EN ISO 22000 v kombinaci s normou IFS Food. Hlavním požadavkem těchto norem je systém kritických bodů HACCP. Systém HACCP je ve společnosti zaveden již od roku 2004. S příchodem nových norem a legislativních předpisů se požadavky na řízení bezpečnosti potravin, včetně požadavků na systém HACCP, mění. Pro zajištění plnění nových norem je systém kritických bodů HACCP každoročně aktualizován. O aktuálnost systému HACCP se stará oddělení kvality. Pro zajištění aktuálnosti informací při psaní následujících kapitol jsou použity interní materiály a dokumentace společnosti - „*Plán HACCP, SVP a SHP*“ [20].

2.7.1 **Identifikace rizika nebezpečí ve výrobním procesu společnosti XY a.s.**

Identifikace rizika nebezpečí ve výrobním procesu společnosti XY, a.s. provádí pracovní tým HACCP, který je tvořen manažerem kvality, vedoucím výroby a technickým ředitelem. Tým HACCP každoročně realizuje analýzu zdravotních rizik, při které posoudí možnost vzniku ohrožení zdravotní bezpečnosti výrobků, vstupních surovin, obalových materiálů a výrobních zařízení z hlediska [20]:

- **Biologického nebezpečí:** mikroorganismy (Salmonela, Enterobacteriaceae, koliformní bakterie, kvasinky, plísně, Lactobacillus a celkové počty mikroorganismů) - možnost přežívání, kontaminace a pomnožování, škůdci (hmyz, hlodavci).
- **Chemického nebezpečí:** nepřírozeně se vyskytující látky (nežádoucí látky z obalového materiálu, chemikálie používané v zemědělství, barvy a nátěrové hmoty, čisticí a dezinfekční prostředky, mazivo, návnady na hlodavce atd.), rezidua antibiotik, pesticidů, obsah těžkých kovů, obsah alergenů v surovinách a ve výsledném produktu.
- **Fyzikálního nebezpečí:** kousky kovů, skla, kamene, dřeva, šperků, vlasů, nečistoty, prach, nátěrové hmoty, matky, šrouby, drátky zbytky po údržbě atd.

Pro shromažďování informací a hodnocení významu nebezpečí se využívá znalostí a zkušeností, jak interních pracovníků, tak i externích poradců. Do hodnocení se zahrnují také informace od zákazníků, z odborné literatury a informace získané členy týmu HACCP na odborných seminářích.

2.7.2 Kriteria pro hodnocení nebezpečí v jednotlivých krocích diagramu výrobního procesu

Analýza nebezpečí v jednotlivých krocích výrobního diagramu se provádí na základě číselného vyhodnocení významu nebezpečí pro konzumenta podle stanovených kritérií. Tato analýza je založena na metodice FMEA. Daná metodika byla ve společnosti upravena podle návrhu manažera kvality.

Při analýze nebezpečí podle číselné škály 1 až 3 se hodnotí pravděpodobnost výskytu nebezpečí (P) a závažnost jeho následků (Z). S využitím těchto parametrů je následně vypočten součin (PZ), podle hodnot uvedených v tabulce (Tab. 2.2) se rozhoduje, zda se jedná o kontrolní bod (CP) nebo kritický kontrolní bod (CCP).

Ve společnosti bylo stanoveno, že u hodnot součinu (PZ) 1 až 4 se jedná o nízké nebezpečí, pro které nemusí být stanovené ovládací opatření. Pro nebezpečí s hodnotou 6 je vyznačen kontrolní bod (CP). Pro takto označené nebezpečí musí být ve výrobním procesu stanoveno ovládací opatření. Při dosažení výsledné hodnoty 9 je pro hodnocené nebezpečí vyznačen kritický kontrolní bod (CCP). V tomto případě musí být stanovené ovládací opatření a následně nápravné opatření pro odstranění zjištěného rizika.

Tab. 2.2: Kriteria hodnocení nebezpečí [20]

Pravděpodobnost výskytu (P)	Závažnost následků (Z)	Hodnota (PZ)	Vyhodnocení nebezpečí
3	3	9	kritický bod CCP
2	3	6	významné nebezpečí CP
2	2	1,2,4	nevýznamné nebezpečí

2.7.3 Analýza rizika nebezpečí ve výrobním procesu ve společnosti XY, a.s.

V současné době se ve společnosti provádí analýza nebezpečí zdravotní nezávadnosti výrobků jednou za rok v rámci požadavků normy IFS, podle které je výroba řízena. Analýza nebezpečí je uvedena v následujících tabulkách, ve kterých byly zjištěné hodnoty součinu *PZ* pro jednotlivé kroky výrobního procesu. Na základě výsledků jsou poté přiřazeny kontrolní nebo kritické kontrolní body.

Vysvětlivky k použitým zkratkám:

B - biologické nebezpečí

Z - závažnost následků

CH - chemické nebezpečí

V - vyhodnocení nebezpečí (*PZ*)

F - fyzikální nebezpečí

CP - kontrolní bod

P - pravděpodobnost výskytu

CCP - kritický kontrolní bod

MO - mikroorganismy

HV - hotový výrobek

Tab. 2.3: Příjem surovin [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanické nečistoty	Surovina	1	2	2	Vizuální kontrola (vstupní kontrola příjmu)
CH	Chemická kontaminace	Surovina	2	2	4	Specifikace suroviny, atesty k rizikovým surovinám
B	Mikrobiální kontaminace	Surovina	1	2	2	Specifikace suroviny, atesty k rizikovým surovinám

Tab. 2.4: Příjem obalů [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanické nečistoty, poškozené přepravní obaly	Přepravní podmínky	1	2	2	Kontrola přepravních obalů při příjmu obalů (vstupní kontrola příjmu)

CH	Rezidua	Obalový materiál	1	2	2	Specifikace obalů, prohlášení o vhodnosti pro styk s potravinou
B	Škůdci (hmyz, hlodavci)	Přepravní obal	1	2	2	Kontrola přepravních obalů (vstupní kontrola příjmu)

Tab. 2.5: Příjem obchodního zboží [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Poškozené přepravní obaly	Přeprava	1	2	2	Reklamacce zboží, nepřijetí na sklad
CH	Dodržení parametrů dle specifikací	Dodavatel	1	2	2	Kontrola specifikace s laboratorním rozbořem dodaným dodavatelem, náhodný odběr vzorku pro kontrolu vlastní laboratoři
B	Růst MO	Přepravní podmínky	1	2	2	Kontrola přepravní teploty při příjmu zboží

Tab. 2.6: Sklad polotovarů [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Nebylo identifikováno	Prach, nečistoty	1	2	2	Dodržování sanitačního řádu
CH	Nebylo identifikováno					
B	Růst mikroorganismů	Nedostatečná teplota skladování	2	3	6	Kontrola skladovací teploty. CP 1

Tab. 2.7: Sklad pomocných surovin [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Zbytky palet, poškození kontejnerů	Nešetrná manipulace	1	2	2	Šetrná manipulace, vizuální kontrola neporušenosti přepravních obalů
CH	Nebylo identifikováno					
B	Pomnožení MO (kvasinky, plísně)	Teplota, vlhkost	2	3	6	Kontrola skladovací teploty. CP 1

Tab. 2.8: Sklad alergenních surovin [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Zbytky palet, poškození kontejnerů	Nešetrná manipulace	1	2	2	Šetrná manipulace, vizuální kontrola neporušenosti přepravních obalů
CH	Kontaminace jiným alergenem	Nedodržení zásad manipulace s alergenními a surovinami	1	2	2	Dodržování zásad manipulace a alergenními surovinami.
B	Pomnožení MO (kvasinky, plísně)	Teplota, vlhkost	2	3	6	Kontrola skladovací teploty. CP 1

Tab. 2.9: Sklad obalového materiálu [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanické nečistoty (prach, vlhkost)	Podmínky skladování	1	2	2	Dodržování skladovacích podmínek, udržování čistoty
CH	Nebylo identifikováno					

B	Škůdci (hmyz, hlodavci)	Provádění pravidelného úklidu	1	2	2	Kontrola úklidu, monitoring škůdců
---	-------------------------	-------------------------------	---	---	---	------------------------------------

Tab. 2.10: Navažování [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Tvrdé, měkké plasty	Používání poškozených nádob a pomůcek	2	2	4	Kontrola celistvosti navažovacích nádob (registr tvrdých plastů), modrých PE pytlů na suroviny
CH	Rezidua sanitačních roztoků, alergenů	Sanitační roztok/nedodržení postupu, nedodržování používání barevně odlišných nádob	2	2	4	Dodržování sanitačního řádu, kontrola umytí nádob sloužících k navažování. Dodržování postupů při výrobě výrobků obsahujících alergenů
B	Růst (kvasinky, plísně, ecoli)	Nečisté obaly surovin	2	2	4	Kontrola čistoty obalů

Tab. 2.11: Míchání (emulgace) [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Kontaminace cizími předměty	Uvolnění částic z výrobního zařízení	2	2	4	Preventivní kontrola zařízení, seznam odnímatelných částí a kontrola před začátkem výroby, zakrývání výrobku v zásobních vanách
CH	Rezidua sanitačních roztoků, alergenů	Sanitační roztok/nedodržení postupu, nedodržování postupů při výrobě	2	2	4	Dodržování sanitačního řádu, kontrola výplachové vody, výrobky se vyrábí od výrobku obsahující nejméně alergenů po nejvíce.

B	Růst (kvasinky, plísň, salmonela, ecoli)	Vysoké pH, sanitace zařízení	2	3	6	Kontrola pH, stěry ze zařízení a povrchů. CP 2
---	------------------------------------------	------------------------------	---	---	---	-------------------------------------------------------

Tab. 2.12: Plnění majonéz BTK [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Kontaminace cizími předměty, z prostředí	Uvolnění z částic plnicího zařízení (šroubky, odnímatelné části), střepy	2	2	4	Preventivní kontrola zařízení, seznam odnímatelných částí a kontrola před začátkem výroby, registr skla, postup při rozbití skla, zásobníky opatřeny kryty, zubové čerpadlo s max.vůlí 0,15 mm.
CH	Rezidua sanitačních roztoků	Sanitační roztok/nedodržení postupu	1	2	2	Dodržování sanitačního řádu, kontrola výplachové vody
B	Kontaminace (kvasinky, plísň, ecoli)	Nedostatečná sanitace zařízení	1	2	2	Kontrola účinnosti sanitace, provádění stěrů, dodržování hygienických zásad, MO kontrola hotových výrobků.

Tab. 2.13: Plnění majonéz sklo [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Kontaminace cizími předměty, z prostředí	Uvolnění z částic plnicího zařízení (šroubky, odnímatelné části), sklo, střepy	2	2	4	Preventivní kontrola zařízení, seznam odnímatelných částí, kontrola před začátkem výroby, obracečka a vyfukování skla, registr skla, postup při rozbití skla, zásobníky opatřeny kryty, malý průměr plnicích trysek, čerpadlo s max.vůlí 0,15 mm.

CH	Rezidua sanitačních roztoků	Sanitační roztok/nedodržení postupu	1	2	2	Dodržování sanitačního řádu, kontrola výplachové vody
B	Kontaminace (kvasinky, plísně, ecoli, enterobacteriaceae)	Nedostatečná sanitace zařízení	1	2	2	Kontrola účinnosti sanitace, provádění stěrů, dodržování hygienických zásad, MO kontrola hotových výrobků

Tab. 2.14: Plnění majonéz H140 [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Kontaminace cizími předměty z prostředí	Uvolnění z částic plnicího zařízení (šroubky, odnímatelné části), střepy	2	2	4	Preventivní kontrola zařízení, seznam odnímatelných částí a kontrola před začátkem výroby, registr skla, postup při rozbití skla, zásobníky opatřeny kryty, zubové čerpadlo s max.vůlí 0,15 mm.
CH	Rezidua sanitačních roztoků	Sanitační roztok/nedodržení postupu	2	2	4	Dodržování sanitačního řádu, kontrola výplachové vody
B	Kontaminace (kvasinky, plísně, ecoli)	Nedostatečná sanitace zařízení	2	2	4	Kontrola účinnosti sanitace, provádění stěrů, dodržování hygienických zásad, MO kontrola hotových výrobků

Tab. 2.15: Plnění majonéz Gastro [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Kontaminace cizími předměty, z prostředí	Uvolnění z částic plnícího zařízení (šroubky, odnímatelné části), střepy	2	2	4	Preventivní kontrola zařízení, seznam odnímatelných částí a kontrola před začátkem výroby, registr skla, postup při rozbití skla, zásobníky opatřeny kryty, zubové čerpadlo s max.vůlí 0,15 mm.
CH	Rezidua sanitačních roztoků	Sanitační roztok/nedodržení postupu	2	2	4	Dodržování sanitačního řádu, kontrola výplachové vody
B	Kontaminace (kvasinky, plísně, ecoli)	Nedostatečná sanitace zařízení	2	2	4	Kontrola účinnosti sanitace, provádění stěrů, dodržování hygienických zásad, MO kontrola hotových výrobků

Tab. 2.16: Balení (označení) [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
druh	popis	zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanicky poškozené obaly	Nevhodná manipulace s obaly	1	2	2	Vizuální kontrola
CH	Špatná etiketa (alergeny)	Použití špatné etikety	2	1	2	Kontrola laboratoří při zahájení výroby
B	Růst MO	Zvyšování teploty vlivem teploty okolí	1	2	2	Palety označeny z výroby pro kontrolu konce výroby a doby uložení ve skladu HV (max. do 1 hod)

Tab. 2.17: Skladování hotových výrobků [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanicky poškozené obaly	Nevhodná manipulace s obaly	1	2	2	Vizuální kontrola
CH	Nebylo identifikováno					
B	Růst MO	Skladovací podmínky	3	3	9	Kontrola skladovacích teplot. CCP1

Tab. 2.18: Přichystání [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanicky poškozené obaly	Nevhodná manipulace s obaly	1	2	2	Vizuální kontrola
CH	Nebylo identifikováno					
B	Růst MO	Skladovací podmínky	2	2	4	Minimalizace doby mimo sklad HV zboží před nakládkou

Tab. 2.19: Expedice [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanicky poškozené obaly	Nevhodná manipulace s obaly	1	2	2	Vizuální kontrola
CH	Ovlivnění jinými komoditami	Nevhodná expedice	1	2	2	Ošetřeno smlouvou s dopravcem (doprava jen potravinářského zboží, které neovlivní vlastnosti našeho zboží)
B	Růst MO	Nedodržení přepravních podmínek	2	2	4	Záznamy teplot při transportu (smluvní dopravce, vlastní doprava)

Tab. 2.20: Reklamáce [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	Popis	Zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Mechanické nečistoty	Poškozený obal	1	2	2	Likvidace
CH	Možná kontaminace (oleje, čisticí prostředky atd.)	Kontaminace při poškození primárního obalu	1	2	2	Likvidace
B	Růst MO	Nedodržení skladovacích podmínek	2	2	4	Kontrola teploty zboží, doba od expedice k zákazníkovi

Tab. 2.21: Neshoda [20]

Nebezpečí			Hodnocení			Ovládací/preventivní opatření
Druh	popis	zdroj/příčina	P	Z	V	
F	Kousky obalů, nečistoty	Špatné zacházení s výrobkem	1	2	2	Je zkontrolován stav výrobků, aby následně nedošlo k sekundární kontaminaci
CH	Alergeny	Nedodržení postupu pro přepracování	2	2	4	Nutno brát ohled na obsah alergenů v přepracovávané hmotě a výrobků, do kterého se přepracovává
B	Růst MO	Nedodržení skladovacích podmínek, nevyhovující MO rozbor	1	2	2	Přepracování neshod: <ul style="list-style-type: none"> - Výrobky plněné do skla do výrobků s nižší zárukou (BTK, gastro). - Výrobky z BTK, gastro (4,3 měsíce záruka) možno přepracovat do výrobků gastro 2 měsíce záruka. - Přepracování je možné max. 1 měsíc od vzniklé neshody, pak likvidace.

Pomocí hodnocení rizik zjistil pracovní tým HACCP místa ve výrobním procesu, kde je riziko vzniku zdravotně závadných výrobků největší (Tab. 2.6, Tab. 2.7, Tab. 2.8, Tab. 2.11, Tab. 2.17).

Kontrolní bod *CPI* je stanoven u výrobních kroků skladování polotovarů, pomocných surovin a alergenů. U těchto kroků je třeba se zaměřit na důslednou kontrolu teploty ve skladovacích prostorách (eliminace vzniku nebezpečí růstu MO). Tým HACCP přijal preventivní opatření.

Kontrolní bod *CP2* je stanoven u výrobního kroku míchání. Pro eliminaci nebezpečí je nutné se zaměřit na kontrolu pH a stěrů ze zařízení a povrchů. Stejně jako u ***CPI*** pro ovládání nebezpečí růstu MO stanovil tým HACCP preventivní opatření.

Kontrolní kritický bod *CCPI* je stanoven u kroku skladování hotový výrobků. Příčinou vzniku rizika je nevyhovující teplota ve skladovacích prostorách, která způsobuje růst mikroorganismů ve výrobcích. Pravděpodobnost vzniku nebezpečí je v tomto případě vysoká je nutné tento krok řídit a monitorovat. Pracovní tým HACCP za tímto účelem určil kritické meze teploty ve skladech, které se musí dodržovat a pro případ jejich překročení definoval ovládací a nápravná opatření.

2.8 *Analýza neshodných výrobků ve výrobním procesu*

2.8.1 **Vstupní data pro analýzu**

Prvním krokem analýzy neshodných výrobků je shromažďování informací a dat. Ve společnosti existují dva zdroje identifikace neshodných výrobků – interní a externí. Do interních zdrojů patří veškerá dokumentace vedená ve výrobním procesu. Jediným zdrojem pro identifikaci neshodných výrobků uvnitř společnosti je dokumentace vedená interní laboratoří společnosti. V této laboratoři jsou prováděny kontroly vzorků majonéz na dodržení fyzikálně-chemických a mikrobiologických parametrů výrobků. Hlavním dokumentem pro získání veškeré informace o nevyhovujícím výsledku testu je Zá-

znam o neshodě. Ve společnosti není vedena žádná evidence neshodných výrobků vzniklých v průběhu výroby. Z tohoto důvodu je jejich identifikace velice obtížná.

Dalšími zdroji identifikace neshodných výrobků jsou reklamace (externí zdroje). Potřebné údaje o přijaté reklamaci jsou uvedeny v *Reklamačním protokolu*. S cílem získání dat o neshodných výrobcích byla důkladně prostudována dokumentace z výše uvedených zdrojů (interní, externí). Z laboratorní dokumentace (interní zdroj) bylo zjištěno, že za období 01. 01. 2012 až 31. 12. 2012 nebyl zaznamenán jediný neshodný výrobek. Z dokumentace o reklamacích (externí zdroj) podaných zákazníkem jsem zjistila, že neshodné výrobky se vyskytují i přes to, že vnitřní kontrolní procesy společnosti neshody neodhalily.

Tato nedokonalá identifikace neshod je pro společnost negativním faktorem. Reklamace výrobku na určitý druh neshody znamená, že v průběhu výrobního procesu nastala nepříznivá situace, která měla vliv na celkovou kvalitu výrobku a možná i na jeho zdravotní nezávadnost. Ve společnosti bylo za období od 01. 01. 2012 do 31. 12. 2012 řešeno 33 reklamací. Z celkového vyrobeného množství 2 879 511 kg majonézy bylo reklamováno 3402,5 kg, což je 0,12 %. Příčiny podaných reklamací jsou uvedeny v reklamačních protokolech. Přestože případů reklamací není ve společnosti mnoho, musí být řešeny s nejvyšší pečlivostí.

2.8.2 Analýza reklamací

Na základě dokumentace související s obdrženými reklamacemi jsem vypracovala následující tabulku (Tab. 2.22), kde je uveden počet reklamací připadajících na každou z výrobních linek. Evidence reklamací se ve společnosti neprovádí na kusy reklamovaných výrobků, ale na reklamované množství v kilogramech.

Tab. 2.22: Obdržené reklamace za 2012 rok

Druh výrobku	Počet reklamací	Reklamované množství [Kg]	Podíl reklamací [%]
GASTRO	13	3278	96,4

H140	15	111,8	3,3
BTK	5	12,7	0,3
SKLO	0	0	0
Celkové množství	33	3402,5	100

V další tabulce (*Tab. 2.23*) jsou uvedeny důvody reklamace pro jednotlivé výrobní linky a jaké množství produkce bylo reklamováno.

Tab. 2.23: Důvod reklamace pro jednotlivé výrobní linky

Důvod reklamace	Typ výrobní linky	Reklamované množství [Kg]
Nevyhovující kvalita	Gastro	2835
Mechanické poškození	Gastro	443
Mechanické poškození	BTK	8,2
Mechanické poškození	H140	39
Exspirace	BTK	4,5
Exspirace	H140	72,8
Součet		3402,5

Důvody reklamací uvedené v tabulce (*Tab. 2.23*) jsou velice obecné. Pro provedení detailní analýzy bylo nutné zjistit konkrétní příčiny způsobující jednotlivé reklamace. Proto jsem kontaktovala manažera kvality, který mi poskytl detailní dokumentaci o každé z obdržených reklamací.

Každá z reklamací byla způsobena konkrétními příčinami. Tyto příčiny jsou podrobněji rozepsány v následujících bodech:

1. Nevyhovující kvalita výrobku

- Nedodržení senzorických požadavků (konzistence, barva, chuťové vlastnosti)

- Nedodržení fyzikálně-chemických a mikrobiologických požadavků (růst mikroorganismů – plísně)
- Nedodržení tolerance záporné váhy
- Nedodržení estetických požadavků (nečistoty na obalovém materiálu)

2. Mechanické poškození obalového materiálu

- Poškozený plastový kbelík
- Poškozená tuba
- Poškozená vanička PVC

3. Exspirace

Příčinou vzniku reklamace z důvodu expirace je dodání výrobku zákazníkovi těsně před ukončením nebo po ukončení expirační lhůty výrobku. Jak jsem zjistila, reklamace z tohoto důvodu se nevztahují na bezprostřední proces výroby. Příčiny vzniku těchto reklamací zjišťuje a následně řeší obchodní oddělení společnosti.

2.8.3 Posouzení jednotlivých příčin reklamací z hlediska reklamovaného množství

Hlavním cílem této práce je zlepšení řízení výrobního procesu. Pro řešení daného problému jsem se zaměřila na analýzu neshodných výrobků, která mi pomůže odhalit místa vzniku neshod ve výrobním procesu. Vstupními daty pro tuto analýzu jsou reklamační protokoly (externí zdroje). Použití interních zdrojů je irelevantní, z toho důvodu že interní kontroly neodhalily žádné nedostatky (neshody) ve výrobním procesu. Na základě prostudované dokumentace a získaných informací od manažera kvality jsem zpracovala následující tabulku (*Tab. 2.24*), ve které jsou vypsány příčiny a množství reklamovaných výrobků pro jednotlivé výrobní linky.

Tab. 2.24: Reklamované množství výrobků

Nº	Příčina reklamace	Typ linky	Reklamované množství [Kg]
1	Nedodržení senzorických požadavků	Gastro	275
2	Nedodržení fyzikálně-chemických a mikrobiologických požadavků	Gastro	995
3	Nedodržení tolerance záporné váhy	Gastro	1320
5	Nedodržení estetických požadavků	Gastro	245
6	Poškození obalu Gastro (kbelík)	Gastro	443
7	Poškození obalu BTK (vanička PVC)	BTK	8,2
8	Poškození obalu H10(tuba)	H140	39
9	Exspirace	H140	72,8
10	Exspirace	BTK	4,5
	Součet		3402,5

2.8.4 Paretova analýza

Po detailní identifikaci jednotlivých příčin reklamací jsem přikročila k analýze těchto reklamací. Pro analýzu jsem použila jeden ze sedmi nástrojů řízení kvality – Paretovu analýzu. Detailní popis Paretovy analýzy vč. jednotlivých kroků je uveden v teoretické části práce (1.7.4).

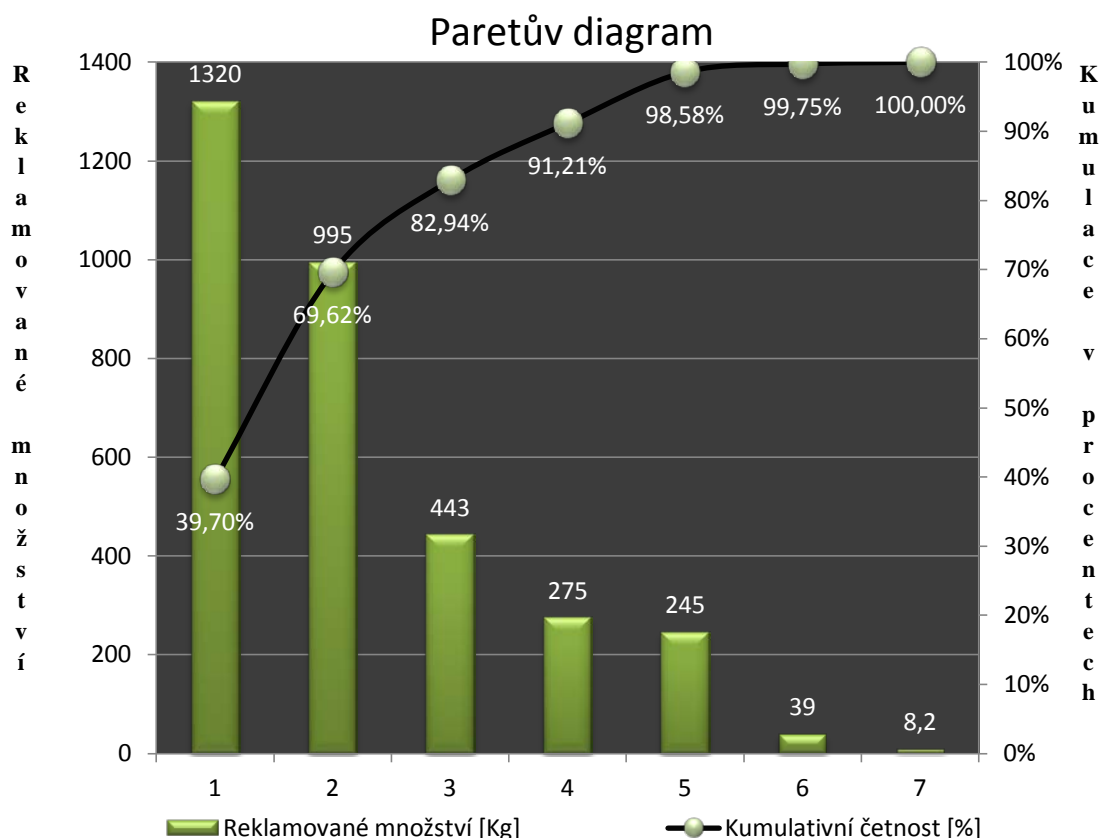
Analyzovaná data jsem použila z tabulky (Tab. 2.24). Reklamace z důvodu expirace jsem do analýzy nezahrnula (reklamace řeší obchodní oddělení). Pro provedení Paretovy analýzy a následného vytvoření Paretova diagramu jsem použila počítačový program MS Excel.

V prvním kroku jsem seřadila příčiny reklamací podle množství od největšího k nejmenšímu a následně jsem vypočítala relativní a kumulativní četnosti.

Tab. 2.25: Paretova analýza – reklamace

Nº	Příčina reklamace	Reklamované množství [Kg]	Relativní četnost	Kumulativní četnost [%]
1	Nedodržení tolerance záporné váhy	1320	0,3970	39,70
2	Nedodržení senzorických požadavků	995	0,2992	69,62
3	Poškození obalu Gastro (kbelík)	443	0,1332	82,94
4	Nedodržení fyzikálně-chemických a mikrobiologických požadavků	275	0,0827	91,21
5	Nedodržení estetických požadavků	245	0,0737	98,58
6	Poškození obalu H140 (tuba)	39	0,0117	99,75
7	Poškození obalu BTK (vanička PVC)	8,2	0,0025	100
	Součet	3325,2	1	

Z údajů uvedených v tabulce (Tab. 2.5) jsem vytvořila Paretův diagram (Obr. 2.5), který obsahuje Lorenzovu křivku. Tato křivka znázorňuje kumulaci (nárůst) podílu jednotlivých příčin reklamací na celkovém množství reklamovaných výrobků.



Obr. 2.5: Paretův diagram - reklamace

Z provedené Paretovy analýzy je patrné, že cca. 83% reklamovaného množství výrobků způsobují tři příčiny – *nedodržení tolerance záporné váhy (1)*, *nedodržení senzorických požadavků (2)* a *poškození obalu Gastro (kbelík) (3)*.

2.9 Zhodnocení analytické části

Hlavním cílem analytické části práce bylo zjištění nedostatků ve výrobním procesu společnosti XY, a.s. Za tímto účelem jsem provedla detailní analýzu, která odhalila, že problémy ve výrobním procesu vznikají v oblasti kvality výrobků.

Následným provedením Paretovy analýzy bylo zjištěno, že největší množství nešod, z důvodu nevyhovující kvality výrobků, vzniklo u výrobní linky Gastro. Paretův

diagram sestrojený z výsledků Paretovy analýzy ukázal, že 83 % všech neshod je způsobeno třemi příčinami - *nedodržení tolerance záporné váhy, nedodržení senzorických požadavků a poškození obalů*.

Dále jsem při analýze neshodných výrobků identifikovala neshody spojené se zdravotní závadností (produkty Gastro). Příčinou vzniku těchto neshod bylo nedodržení fyzikálně-chemických požadavků a poškození obalů. Toto zjištění je docela překvapivé, protože při analýze hodnocení nebezpečí (HACCP) u výrobního kroku Gastro a Expedice nebyly identifikované žádné kontrolní (CP) ani kritické kontrolní body (CCP).

Problematika kvality výrobků ve společnosti XY, a.s je velice rozsáhlá, a proto se v následující části práce zaměřím pouze na zlepšení řízení kvality výrobní linky Gastro. Zlepšení řízení kvality bude dosaženo minimalizací a případně i odstraněním příčin neshod výrobků (Gastro) - *nedodržení tolerance záporné váhy, nedodržení senzorických požadavků*. Neshody způsobené *poškozením obalů* nejsou řešeny v rámci výrobního procesu manažerem kvality, nýbrž jsou řešeny obchodním oddělením. Z tohoto důvodu tuto problematiku nebudu v další části práce řešit.

Ideálním řešením neshod souvisejících se zdravotní závadností výrobků, z důvodů *nedodržení fyzikálně-chemických požadavků a poškození obalů*, může být provedení přehodnocení pravděpodobnosti vzniku (P) a závažnosti (Z) biologického, chemického a fyzikálního nebezpečí (HACCP) u výrobních kroků Gastro a Expedice.

3 NÁVRH ZLEPŠENÍ ŘÍZENÍ PROCESU VÝROBY POTRAVIN

Ze závěrů analytické části práce je zřejmé, že největší problémy ve výrobním procesu jsou způsobeny, v oblasti řízení kvality, nedodržením předepsaných standardů. V návrhové části práce se zaměřím na návrh nástrojů a metodik pro zlepšení řízení kvality výrobního procesu majonézy. Cílem mého návrhu bude eliminace výskytu příčin reklamací *nedodržením tolerance záporné váhy a nedodržením senzorických požadavků*. Tyto dvě skupiny příčin tvoří cca. 63% z celkového objemu reklamovaných výrobků.

Můj návrh řešení těchto příčin spočívá v zavedení statistického řízení a regulace ve výrobním procesu. Statistická regulace by měla zabránit vzniku vadných výrobků ve výrobě.

3.1 *Metodika statistické regulace pro odstranění nedodržení tolerance záporné váhy*

Nedodržení tolerance záporné váhy je příčinou, která způsobila největší množství reklamací za rok 2012 (*Obr. 2.5*). Hlavním úkolem zavedení regulace u daného kroku výrobního procesu (Gastro) je sledování jeho průběhu s cílem eliminace vzniku neshodných výrobků.

Prvním krokem při statistické regulaci procesu pomocí regulačního diagramu (*1.7.7*) je stanovení regulované veličiny (znaku jakosti), jež bude měřena, zapisována a následně vyhodnocena. V našem případě jde o hmotnost výrobku Gastro, která je dle specifikace stanovena na 10 kg bez obalu s tolerancí $\pm 0,02$ kg.

Pro měření hmotnosti bude použito stávající měřicí zařízení pro kontrolu váhy výrobků (digitální váha s přesností měření 0,01 kg). Parametry této váhy byly schváleny Českým metrologickým institutem. V budoucnu může být, pro automatizaci sběru dat a provedení statistické kontroly hmotnosti výrobků, zakoupen „váhový systém“ (tzn. váha propojená s počítačem a podporovaná statistickým softwarem).

V počátečním stádiu zavedení statistické regulace se bude záznam a sběr dat realizovat manuálně do regulační karty. Pro sestrojení regulačního diagramu je třeba získat dostatečné množství údajů měření hmotnosti výrobku. Záznam a sběr těchto údajů je obsahem první fáze zavedení statistické regulace procesu a bude proveden dle následujícího, všeobecně stanoveného, postupu (1.7.7):

- *Stanovení intervalu měření* - Při stanovení intervalu, ve kterém se budou odebírat vzorky výrobku pro měření regulované veličiny, jsem vycházela z objemu výroby stanoveného výrobním plánem na den a délky pracovní doby. Během jednoho pracovního dne (16 hodin - dvousměnný provoz) je podle výrobního plánu na lince Gastro vyrobeno cca. 12000 kg majonézy (tzn. 1200 ks 10 kilogramových kbelíků výrobku). Pro vyhodnocení statistické zvládnutosti procesu je třeba získat dostatečné množství údajů. Požadované množství vzorků lze získat vhodnou volbou intervalu měření. V našem případě jsem nastavila interval na 30 minut. Konečný počet měření je získán po odečtení 2 hodin, které jsou určeny na oběd (ranní směna) a na večeři (odpolední směna). V konečném výsledku za provozní dobu bude provedeno 28 měření.
- *Stanovení vhodného způsobu výběru tzv. logické podskupiny* - Jak jsem uvedla v předchozím bodu, za jeden pracovní den se provede 28 měření, což znamená, že se vytvoří 28 logických podskupin. Při každé kontrole se bude odebírat 5 vzorků výrobku. Odebíraný počet vzorků bude konstantní pro všechny logické podskupiny. Za pracovní den získáme statistický soubor 28 logických podskupin obsahujících 140 hodnot.
- *Vytvoření formuláře pro záznam, sběr a vyhodnocení dat* - Pro záznam získaných dat bude sloužit předem vytvořená regulační karta (Obr. 3.1), do které bude zodpovědná osoba údaje o každém měření.
- *Stanovení vhodného typu regulačního diagramu* - Finálním krokem přípravné fáze statistické regulace je zvolení vhodného typu regulačního diagramu pro posouzení statistické zvládnutosti procesu. Volba regulačního diagramu záleží na zvoleném znaku jakosti. V našem případě jde o hmotnost. Hmotnost je měřitelná

veličina a proto jsem se zvolila regulační diagram měření. Při volbě regulačního diagramu jsem se řídila velikostí rozsahu podskupiny (n), která je v našem případě $n=5$. Kombinace výše uvedených parametrů měřené veličiny nejvíce vyhovuje dvojici diagramů pro výběrový aritmetický průměr a výběrové rozpětí (\bar{x}, R) .

Po zvolení vhodné dvojice regulačních diagramů následuje další fáze realizace statistické regulace - *analýza a zabezpečení statistické zvládnutosti procesu*. V této fázi je nutné provést výpočty hodnot výběrových charakteristik pro jednotlivé podskupiny, které budou následně zaneseny do regulačního diagramu. Pro regulační diagram \bar{x} je třeba vypočítat hodnoty výběrových aritmetických průměrů jednotlivých logických podskupin \bar{x}_j (1.1) a dále stanovit horní UCL (1.4) a dolní LCL (1.5) regulační meze a centrální přímkou CL (1.3).

Pro regulační diagram R se vypočítají hodnoty výběrových variačních rozpětí R_j (1.2) pro každou z podskupin, centrální přímkou CL_R (1.6), horní UCL_R (1.7) a dolní LCL_R (1.8) regulační meze.

Po sestrojení regulačních diagramů \bar{x} a R je třeba provést test normality rozdělení dat. Výsledek testu ukáže, zda je proces plnění majonézy ve statisticky zvládnutém stavu nebo není. Množství odběrů vzorků $n=5$ je konstantní pro všechny logické podskupiny a proto lze rozdělení aritmetických průměrů aproximovat normálním rozdělením [11]. V případě že všechny hodnoty leží v regulačních mezích a netvoří nenáhodná seskupení (trendy – viz Obr. 1.7), lze říci, že proces je ve statisticky zvládnutém (stabilním) stavu.

Po dosažení statistické stability procesu následuje fáze *zabezpečení způsobilosti procesu*. V této fázi se provede ověření způsobilosti pomocí indexu způsobilosti C_p (1.12) a C_{pk} (1.14). Proces lze považovat za způsobilý, pokud jsou hodnoty C_p a $C_{pk} \geq 1$.

V okamžiku, kdy je regulovaný proces stabilní, nastává fáze *vlastní statistické regulace*, ve které bude pomocí vedení regulačních diagramů udržována stabilita procesu plnění majonézy.

3.2 *Metodika pro odstranění příčin nedodržení senzorických požadavků.*

Neshody v nedodržení senzorických požadavků vznikají při výrobních krocích míchání a navažování. Identifikace příčin vzniku odchylek od stanovených požadavků je velice obtížná, protože na tyto příčiny má vliv velké množství různých faktorů. Pro jejich odhalení jsem navrhla metodiku kontroly neshod a jejich vyhodnocení.

3.2.1 **Kontrolní plán**

Prvním krokem zavedení kontroly neshod je sestavení kontrolního plánu pro sledované znaky jakosti. Před jeho vytvořením je třeba odpovědět na následující otázky:

CO?

Stanovení znaků jakosti, které se budou kontrolovat. V našem případě to bude konzistence, barva a chuť majonézy.

ČÍM?

Stanovení měřidel pro kontrolu znaků jakosti. V našem případě se žádné měřidlo používat nebude, protože jde o vizuální a chuťovou kontrolu kritických znaků.

KDE?

Je třeba stanovit místo, kde se bude kontrola provádět. Místo pro kontrolu zvolených znaků jakosti jsem zvolila mezi kroky míchání a plnění majonézy.

KDO?

Zvolení pracovníka, který bude provádět a zodpovídat za kontrolu. Nejlepším a nejlevnějším řešením je volba pracovníka, který je u výrobního kroku míchání.

JAK?

Zvolení metody kontroly. Pro sledování zvolených kritických znaků jakosti bych navrhla provedení 100% kontroly, což znamená, že v průběhu pracovního dne se bude kontrolovat každá namíchaná várka majonézy. Za jednu směnu (8 hodin) se vyrobí cca.

3000 kg majonézy. Jedna várka má 100 kg, tudíž se za směnu vyrobí 30 várek. Z toho vyplývá, že se za jednu směnu provede 30 kontrol zvolených znaků jakosti.

REGULACE

Pro regulaci zjištěných neshod budou provedena nápravná opatření s cílem eliminace odhalených příčin.

Po sestavení kontrolního plánu je nutné vytvořit formulář kontrolního plánu - *kontrolní list* (Obr. 3.4). Do kontrolního listu se budou zaznamenávat informace o odchylkách a závadách vzniklých v průběhu kontroly zvolených znaků jakosti. Tento formulář obsahuje následující údaje:

1. Úvodní informace o kontrole

Do úvodní informace se bude zapisovat směna (ranní, odpolední), datum provedení kontroly, kontrolovaný výrobek, kontrolér, výrobní krok (míchání, navažování), pracovník zodpovědný za výrobní krok (míchání, navažování) a jeho identifikační číslo.

2. Kontrola znaků jakosti

Do této části formuláře se budou zapisovat údaje z provedených kontrol zvolených znaků jakosti (konzistence, barva, chuť). V rámci zavedení 100% kontroly se bude kontrolovat každá várka majonézy. Na konci každé směny se provede součet vzniklých závad pro každou z várek.

3. Záznam o závadě

V případě vzniku závady bude provedena identifikace příčiny vzniku, místa vzniku a pracovníka zodpovědného za vznik této závady. U výrobních kroků navažování a míchání se střídá osm stálých pracovníků. Každému z nich bych, pro jednodušší zápis, doporučila přidělit identifikační kód (např. A1 až A8). Z důvodu dvousměnného provozu se za pracovní den budou vyplňovat dva formuláře (ranní a odpolední směna).

Získaná data se budou následně zanášet do počítačového programu MS Excel, který poslouží pro snadnější zpracování a vyhodnocení vzniklých závad.

3.2.2 Výhodnocení závad

Po provedení kontroly zvolených znaků jakosti je třeba vyhodnotit údaje o zjištěných závadách. Postup vyhodnocení je následující:

1. Stratifikace závad

Pro rychlejší zjištění faktorů ovlivňujících výskyt závad jsem navrhla provedení stratifikace údajů uvedených v kontrolním listu dle následujících kritérií:

- Počet závad na výrobní krok - Toto rozdělení bude provedeno s cílem zjištění kroku výrobního procesu, u kterého se vyskytuje nejvíce závad.
- Počet závad na pracovníka – Stratifikací těchto informací lze získat přehled o tom jaký počet závad za období (v našem případě 14 dní) způsobil každý z pracovníků.

2. Zpracování údajů

Zpracování údajů se bude provádět pomocí počítačového programu MS Excel. Z dat získaných v průběhu 14 dnů se vypracují tabulky pro počet závad na výrobní krok a počet závad na pracovníka a následně se vytvoří grafy.

3. Vyhodnocení

Vyhodnocení závad bude prováděno pro každý ze vztahů zvlášť. Pomocí interpretace vytvořených grafů se zjistí výrobní krok, u kterého vzniklo nejvíce závad a pracovník mající největší tendence závady způsobovat. Na základě toho se provedou nápravná opatření pro eliminaci jejich vzniku.

3.3 Návrh softwarové podpory

Pro sestrojení regulačních diagramů měřením a srovnáváním, stanovení normality dat a stanovení způsobilosti procesu jsem použila dostupný program MS Excel. V tomto programu jsem navrhla regulační karty (\bar{x} -R) pro sběr, záznam a vyhodnocení dat o sledovaných procesech.

3.3.1 Regulační diagram \bar{x}, R

V programu MS Excel je, pro regulační diagram \bar{x}, R , vytvořen soubor s regulační kartou a testem normality. Tento soubor obsahuje 3 listy. Na prvním listu se nachází tabulka pro záznam dat z měření, identifikační údaje, druh výrobku, den měření a směna (Obr. 3.1).

Měřeno dne:

Měřil pracovník:
ranní-
odpolední-

Druh výrobku:

Zadával hodnoty do tabulek:
ranní-
odpolední-

RANNÍ

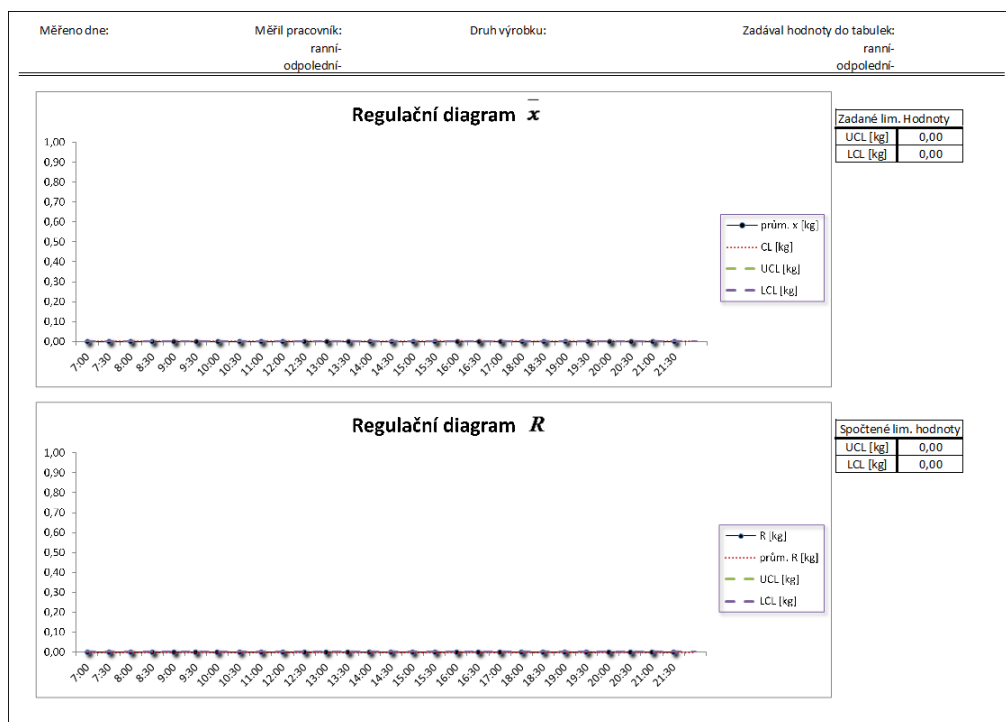
Hmotnost měřených vzorků [kg]															
	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	oběd	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00
Podskupiny	x ₁														
	x ₂														
	x ₃														
	x ₄														
	x ₅														
prům. x [kg]	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
R [kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ODPOLEDNÍ

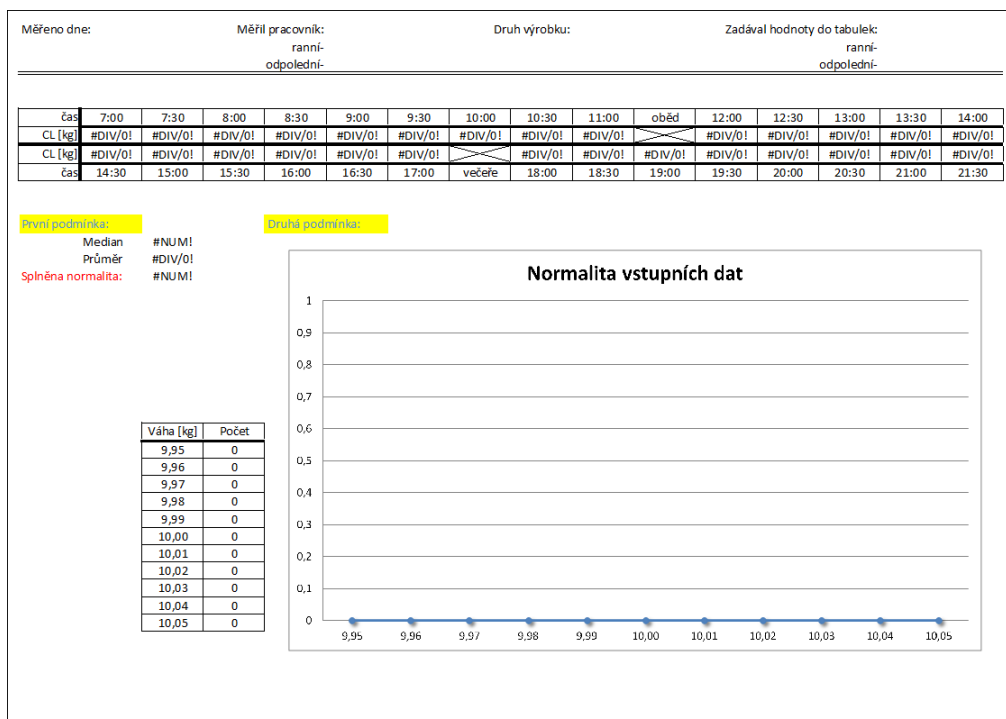
Hmotnost měřených vzorků [kg]															
	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	večeře	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30
Podskupiny	x ₁														
	x ₂														
	x ₃														
	x ₄														
	x ₅														
prům. x [kg]	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
R [kg]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
														CL [kg]	prům. R [kg]
														#DIV/0!	0,00

Obr. 3.1: Tabulka dat měření hmotností

Druhý list (Obr. 3.2) obsahuje vypočtené regulační meze a sestrojené regulační diagramy (\bar{x}, R). Ve třetím listu (Obr. 3.3) se provádí testování normality vstupních dat získaných měření a vykresluje se graf rozložení (Gaussova křivka). Zobrazené listy jsou plně funkční a připravené na použití.



Obr. 3.2: Regulační meze a diagramy



Obr. 3.3: Test normality dat

3.3.2 Pro kontrolu senzorických znaků jakosti

Při řešení návrhu kontrolní karty jsem postupovala obdobně jako u diagramů (\bar{x} , R). V MS Excel jsem vytvořila soubor, který obsahuje dva listy. Na prvním listu (*Obr. 3.4*) jsou tabulky pro denní záznam 100% kontroly znaků jakosti vč. označení kroku výrobního procesu a pracovníka, který při vzniku neshody prováděl dané výrobní kroky.

Na druhém listu (*Obr. 3.5*) je provedena stratifikace získaných dat podle výrobního kroku, ve kterém neshody vznikly a podle pracovníka, který za vznik neshod odpovídá.

Měřeno dne:	Měřil pracovník: ranní- odpolední-	Druh výrobku:	Zadával hodnoty do tabulek: ranní- odpolední-
-------------	------------------------------------------	---------------	-----------------------------------------------------

Ranní

várka číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
konzistence																														
barva																														
chuť																														
pracovník																														
počet neshod [-]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Odpolední

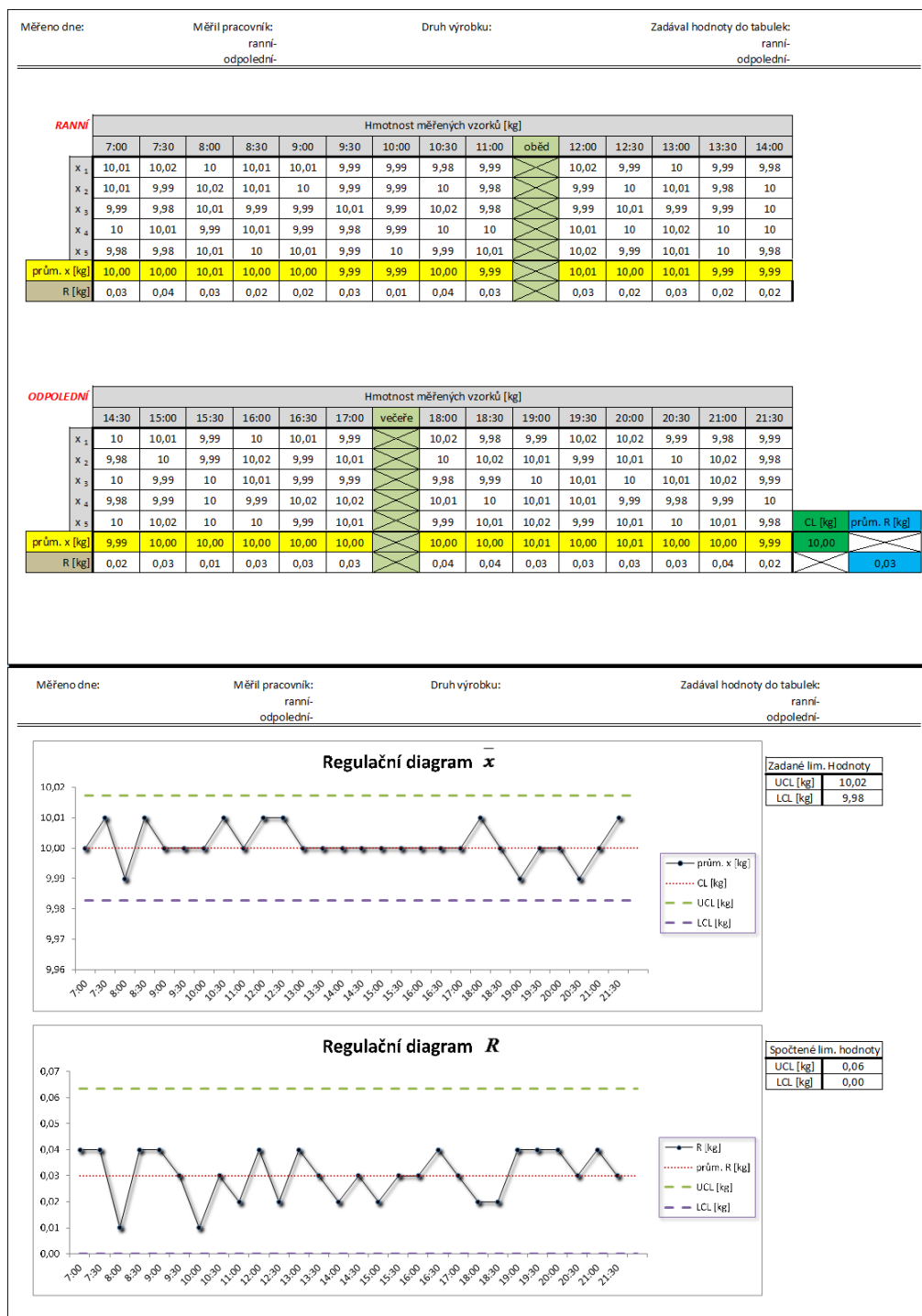
várka číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
konzistence																														
barva																														
chuť																														
pracovník																														
počet neshod [-]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Označení kroku procesu:
M - míchání
N - navažování

Obr. 3.4: Kontrolní karta pro záznam neshod

3.4 Aplikace navržené metodiky

3.4.1 Aplikace metodiky pro statistickou regulaci



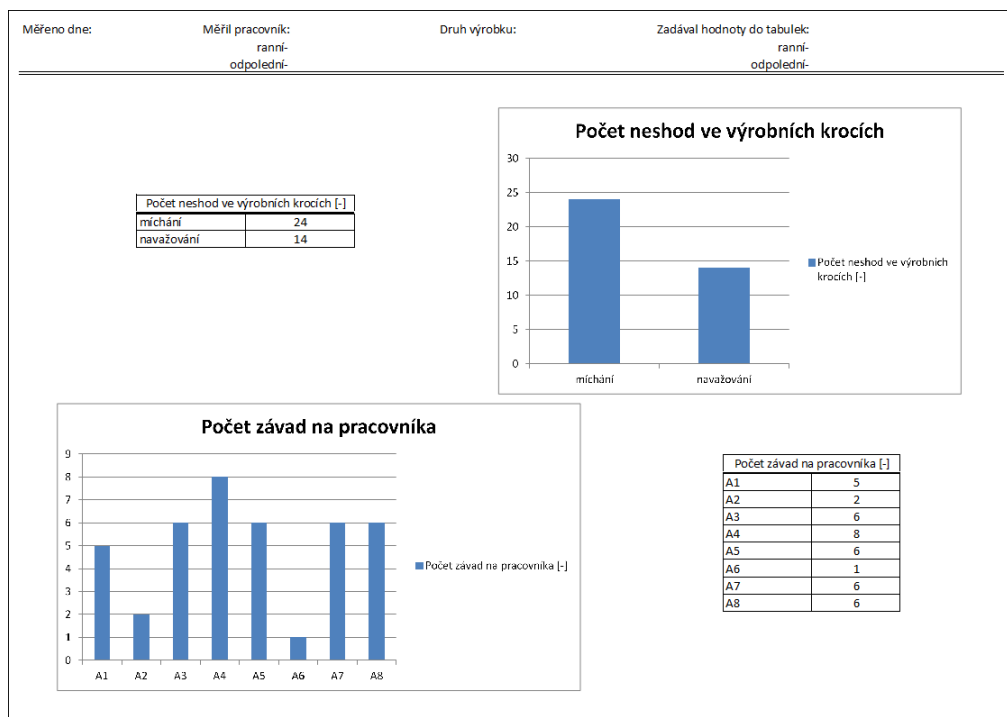
3.4.2 Aplikace metodiky pro kontrolu senzorických požadavků

Měřeno dne:	Měřil pracovník: ranní- odpolední-	Druh výrobku:	Zadával hodnoty do tabulek: ranní- odpolední-
-------------	------------------------------------------	---------------	-----------------------------------------------------

Ranní																														
Počet zjištěných neshod pro jednotlivé várky [-]																														
várka číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
konzistence	0	0	0	M	0	0	0	0	0	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	0	0	M	0	M	0	0	N	
barva	0	0	0	0	0	N	0	M	0	N	0	0	N	0	M	0	0	0	0	0	M	0	0	0	0	0	0	0	0	
chuť	0	0	0	0	0	M	N	0	0	M	N	0	0	0	N	N	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
pracovník	A3	A4	A2	A6	A3	A8	A3	A7	A2	A3	A1	A5	A8	A3	A7	A8	A7	A1	A8	A7	A8	A4	A5	A4	A4	A3	A8	A1	A8	A3
C [-]	0	0	0	1	0	2	1	1	0	2	2	0	1	0	2	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	

Odpolední																														
Počet zjištěných neshod pro jednotlivé várky [-]																														
várka číslo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
konzistence	0	0	0	M	0	0	0	0	0	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	0	M	0	M	0	0	N	
barva	0	0	0	0	0	M	0	M	0	M	0	0	M	0	N	0	0	0	0	0	N	0	0	0	0	0	0	0	0	
chuť	0	0	0	0	0	M	M	0	0	M	N	0	0	0	M	N	M	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
pracovník	A5	A8	A8	A1	A4	A1	A5	A4	A3	A2	A5	A7	A4	A5	A5	A8	A7	A4	A2	A5	A5	A3	A1	A3	A7	A7	A5	A2	A1	A4
C [-]	0	0	0	1	0	2	1	1	0	2	2	0	1	0	2	1	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	

Označení kroku procesur:
M - míchání
N - navažování



Obr. 3.7: Aplikace metodiky kontroly a stratifikace

Na prvním obrázku je vyplněná kontrolní karta, ve které jsou vyznačeny neshody podle místa jejich vzniku. Dále je u každé várky označen pracovník odpovědný za ne-

shody. Na druhém obrázku je provedena stratifikace těchto neshod a určení nejproblematictějšího pracovníka.

3.5 *Zhodnocení návrhů*

Cílem zavedení statistického řízení procesů ve společnosti, za pomoci regulačních diagramů, je snížení produkce neshodných výrobků. Statistickou regulací se řeší reklamace z důvodů nedodržení záporné tolerance váhy a nedodržení senzorických požadavků, které způsobují cca. 63% reklamovaného množství výrobků.

Dalším návrhem je zavedení 100% kontroly každé várky majonézy, která poslouží ke kontrole dodržení senzorických požadavků a vyhodnocení zjištěných závad. Tato kontrola umožní včasnou identifikaci závad a odstranění příčin jejich vzniku, čímž se sníží náklady na řešení reklamací výrobků.

Za předpokladu, že se zavedením statistické regulace u procesu plnění a provedením 100% kontroly u procesu produkce majonézy sníží počet neshod o 90%, společnost ročně uspoří až 110 tisíc korun.

Náklady na zavedení statistické regulace procesu a kontroly budou:

- Vyškolení manažera kvality ve Statistické regulaci procesu (SPC) - 4325 Kč
- Vyškolení manažera kvality v Kontrolním plánování - 2530 Kč
- Zvýšení osobního ohodnocení manažera kvality - 2000 Kč/měs.

Celkové počáteční náklady by byly ve výši 30855 Kč/rok. Po odečtení nákladů, na zavedení metodik, z uspořené roční částky stále zbývá dostatečné množství financí na pokrytí ostatních provozních nákladů s nimi spojených. Hodnota uspořené částky by se mohla pohybovat kolem 79 tisíc Kč/rok. Tato částka je pro společnost zanedbatelná v porovnání se ztrátami, ke kterým může dojít v případě poškození jejího dobrého jména na trhu a ztráty stabilních zákazníků.

Závěr

Cílem mé diplomové práce bylo navrhnout zlepšení v oblasti řízení výrobního procesu společnosti XY, a.s. Hlavním úkolem bylo odhalit slabá místa ve výrobním procesu, zjistit příčiny problémů a navrhnout jejich řešení.

Diplomová práce se skládá ze třech dílčích částí. V první části práce jsem uvedla teoretické předpoklady. Na základě legislativních požadavků, základních koncepcí řízení jakosti v potravinářských podnicích, norem a dalších principů jsem vybrala metody a nástroje, které jsem podrobně popsala. Teoretické znalosti uvedené v první části práce vytvořily pevný základ pro pochopení souvislostí a problematiky daného tématu.

Ve druhé části práce, na základě získaných teoretických poznatků, jsem provedla analýzu současného systému managementu jakosti. Touto analýzou jsem ověřila, že systém managementu jakosti společnosti XY, a.s. je zaveden v souladu s požadavky normy ČSN EN ISO 22000. Dále jsem provedla detailní analýzu výrobního procesu, ve které jsem se zabývala jeho průběhem a současným stavem hodnocení zdravotního rizika výrobků. Na základě provedené analýzy a získaných poznatků z výroby jsem zjistila, že na výrobní lince Gastro je zvýšený výskyt neshodných výrobků. Pro odhalení příčin neshod a jejich podílů na celkovém množství neshodných výrobků jsem použila jednu z metod řízení kvality uvedených v teoretické části práce - Paretovu analýzu. Z výsledků Paretovy analýzy jsem vycházela v návrhové části práce.

Ve třetí části diplomové práce jsem provedla návrh metodik a nástrojů pro odstranění příčin majících největší podíl na počtu neshod. Hlavním cílem mého návrhu bylo zlepšení procesu výroby majonézy na lince Gastro a tím i kvality jeho výstupu (výrobku). Pro splnění daného cíle jsem navrhla zavedení statistické regulace a 100% kontroly ve výrobním procesu. Teoretickou aplikací těchto metodik a konzultací s manažerem jakosti ve společnosti jsem odhadla procentuelní snížení počtu reklamací a tím dosažené úspory. Výsledkem této diplomové práce zdokumentovaný postup, který je připravený k implementaci do provozu s cílem zlepšení řízení procesu výroby majonézy Gastro.

Citovaná literatura

1. **HRABĚ, Jan, BUŇKA, František a ROP, Otakar.** *Legislativa a řízení jakosti v potravinářství*. Zlín : Universita Tomáše Bati ve Zlíně, 2005. ISBN 80-7318-314-5.
2. **KOCOUREK, Vladimír.** Úvod do potravinářské legislativy. *vscht.cz*. [Online] Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2012. [Citace: 08. 05 2013.] <http://web.vscht.cz/files/Uvod-PL-skript.pdf>.
3. **ČSN EN ISO, 22000:2005.** *Systémy bezpečnosti potravin. Požadavky na organizaci*. Praha : Český normalizační institut, 2006.
4. **VOLDŘÍCH, Michal.** *Zavádění systému kritických bodů (HACCP): Základní informace, postup zavádění, příklady dokumentů*. Praha : ÚZPI, 2000. ISBN 80-7271-004-4.
5. **ŠUŠKA, Miroslav.** *Norma IFS Food: Příručka pro úspěšný audit*. Uherské Hradiště : QUALIFOOD s.r.o., 2012. ISBN 978-80-905301-0-2.
6. Požadavky na jakost majonéz. *eagri.cz*. [Online] Ministerstvo zemědělství. [Citace: 07. 05 2013.] <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100056054.html>.
7. **ČSN EN ISO, 9000:2006.** *Systémy managementu kvality - Základní principy a slovník*. Praha : Český normalizační institut, 2006.
8. **ŘEPA, Václav.** *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. Praha : Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-2252-8.
9. **ŠIMONOVÁ, Stanislava.** *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. Pardubice : Universita Pardubice, Fakulta ekonomicko-právní, 2009. ISBN 978-80-7395-205-1.
10. **SVOZILOVÁ, Alena.** *Zlepšování podnikových procesů*. Praha : Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3938-0.
11. **NENADÁL, Jaroslav.** *Moderní management jakosti: Principy, postupy, metody*. Praha : Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.

12. **PLURA, Jiří.** *Plánování neustálé zlepšování jakosti.* Brno : Computer Press, 2001. ISBN 80-7226-543-1.
13. Kontrolní tabulky. *ikvalita.cz*. [Online] [Citace: 09. 05 2013.]
<http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=23>.
14. Histogramy. *ikvalita.cz*. [Online] [Citace: 09. 05 2013.]
<http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=24>.
15. Vývojové diagramy. *ikvalita.cz*. [Online] [Citace: 09. 05 2013.]
<http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=25>.
16. Paretova analýza. *lorenc.info*. [Online] [Citace: 07. 05 2013.]
<http://lorenc.info/3MA381/graf-paretova-analyza.htm>.
17. Ishikawův diagram. *management mania.com*. [Online] [Citace: 08. 05 2013.]
<https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>.
18. **ČSN EN ISO, 8258:1994.** *Shewartovy regulační diagramy.* Praha : Český normalizační institut, 1994.
19. **Interní dokument.** *Příručka jakosti.* 2012.
20. **Interní dokumnet.** *Plán HACCP, SVP a SHP.* 2011.
21. **ŘEPA, Václav.** *Procesně řízená organizace.* Praha : Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4128-4.

Seznam použitých zkratk

ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
HACCP	Systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů
IFS	Internatinal Food Standard
MTZ	materiálně technické zabezpečení
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
QMS	Quality Management System
CP	kontrolní bod
CCP	kritický kontrolní bod
UCL	horní regulační mez
LCL	dolní regulační mez
CL	centrální přímk
SPC	statistical process control

Seznam obrázků

Obr. 1.1: Kontrolní tabulka výskytu vad [13].....	22
Obr. 1.2: Histogram [14].....	24
Obr. 1.3: Vývojový diagram [15]	25
Obr. 1.4: Paretův diagram [16]	27
Obr. 1.5: Ishikawův diagram [17].....	28
Obr. 1.6: Shewartův regulační diagram pro výběrový aritmetický průměr \bar{x} a výběrové variační rozpětí R	33
Obr. 1.7: Testy nenáhodných seskupení dle normy ČSN EN ISO 8258 [18].....	35
Obr. 2.1: Organizační struktura společnosti XY, a.s.	42
Obr. 2.2: Dělení procesů	47
Obr. 2.3: Vývojový diagram	52
Obr. 2.4: Diagram výrobního procesu společnosti XY, a.s.	56
Obr. 2.5: Paretův diagram - reklamace	77
Obr. 3.1: Tabulka dat měření hmotností	85

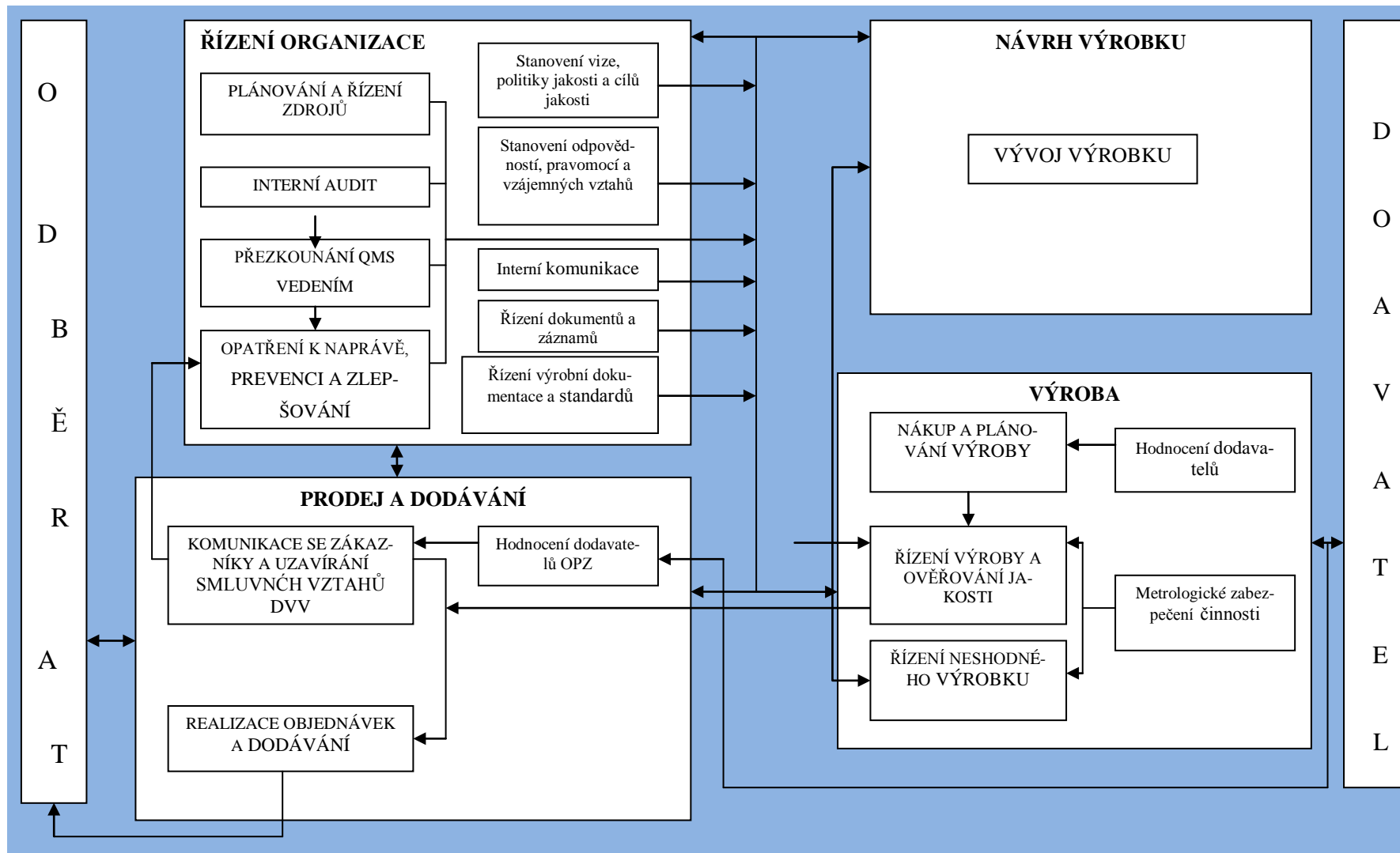
Obr. 3.2: Regulační meze a diagramy.....	86
Obr. 3.3: Test normality dat.....	86
Obr. 3.4: Kontrolní karta pro záznam neshod.....	87
Obr. 3.5: Stratifikace neshod	88
Obr. 3.6: Příklady aplikace metodiky statistické regulace.....	90
Obr. 3.7: Aplikace metodiky kontroly a stratifikace	91

Seznam tabulek

Tab. 2.1: Procesy a činnosti ve společnosti XY a.s.	46
Tab. 2.2: Kriteria hodnocení nebezpečí [20]	61
Tab. 2.3: Příjem surovin [20].....	62
Tab. 2.4: Příjem obalů [20].....	62
Tab. 2.5: Příjem obchodního zboží [20]	63
Tab. 2.6: Sklad polotovarů [20]	63
Tab. 2.7: Sklad pomocných surovin [20].....	64
Tab. 2.8: Sklad alergenních surovin [20].....	64
Tab. 2.9: Sklad obalového materiálu [20].....	64
Tab. 2.10: Navažování [20]	65
Tab. 2.11: Míchání (emulgace) [20]	65
Tab. 2.12: Plnění majonéz BTK [20].....	66
Tab. 2.13: Plnění majonéz sklo [20]	66
Tab. 2.14: Plnění majonéz H140 [20].....	67
Tab. 2.15: Plnění majonéz Gastro [20]	68
Tab. 2.16: Balení (označení) [20]	68
Tab. 2.17: Skladování hotových výrobků [20]	69
Tab. 2.18: Přichystání [20]	69
Tab. 2.19: Expedice [20].....	69
Tab. 2.20: Reklamace [20].....	70
Tab. 2.21: Neshoda [20]	70

Tab. 2.22: Obdržené reklamace za 2012 rok	72
Tab. 2.23: Důvod reklamace pro jednotlivé výrobní linky	73
Tab. 2.24: Reklamované množství výrobků	75
Tab. 2.25: Paretova analýza – reklamace	76

Příloha 1: Mapa procesů



Příloha 2: Součinitelé pro výpočet regulačních mezí

Součinitelé pro výpočet regulačních mezí

n	A	A ₂	A ₃	B ₃	B ₄	B ₅	B ₆	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	C ₄	1/C ₄	d ₂	1/d ₂
2	2,121	1,880	2,659	0,000	3,267	0,000	2,606	0,000	3,686	0,000	3,267	0,7979	1,2533	1,128	0,8865
3	1,732	1,023	1,954	0,000	2,568	0,000	2,276	0,000	4,358	0,000	2,574	0,8862	1,1284	1,693	0,5907
4	1,500	0,729	1,628	0,000	2,266	0,000	2,088	0,000	4,698	0,000	2,282	0,9213	1,0854	2,059	0,4857
5	1,342	0,577	1,427	0,000	2,089	0,000	1,964	0,000	4,918	0,000	2,114	0,9400	1,0638	2,326	0,4299
6	1,225	0,483	1,287	0,030	1,970	0,029	1,874	0,000	5,078	0,000	2,004	0,9515	1,0510	2,534	0,3946
7	1,134	0,419	1,182	0,118	1,882	0,113	1,806	0,204	5,204	0,076	1,924	0,9594	1,0423	2,704	0,3698
8	1,061	0,373	1,099	0,185	1,815	0,179	1,751	0,388	5,306	0,136	1,864	0,9650	1,0363	2,847	0,3512
9	1,000	0,337	1,032	0,239	1,761	0,232	1,707	0,547	5,393	0,184	1,816	0,9693	1,0317	2,970	0,3367
10	0,949	0,308	0,975	0,284	1,716	0,276	1,669	0,687	5,469	0,223	1,777	0,9727	1,0281	3,078	0,3249
11	0,905	0,285	0,927	0,321	1,679	0,313	1,637	0,811	5,535	0,256	1,744	0,9754	1,0252	3,173	0,3152
12	0,866	0,266	0,886	0,354	1,646	0,346	1,610	0,922	5,594	0,283	1,717	0,9776	1,0229	3,258	0,3069
13	0,832	0,249	0,850	0,382	1,618	0,374	1,585	1,025	5,647	0,307	1,693	0,9794	1,0210	3,336	0,2998
14	0,802	0,235	0,817	0,406	1,594	0,399	1,563	1,118	5,696	0,328	1,672	0,9810	1,0194	3,407	0,2935
15	0,775	0,223	0,789	0,428	1,572	0,421	1,544	1,203	5,741	0,347	1,653	0,9823	1,0180	3,472	0,2880
16	0,750	0,212	0,763	0,448	1,552	0,440	1,526	1,282	5,782	0,363	1,637	0,9835	1,0168	3,532	0,2831
17	0,728	0,203	0,739	0,466	1,534	0,458	1,511	1,356	5,820	0,378	1,622	0,9845	1,0157	3,588	0,2787
18	0,707	0,194	0,718	0,482	1,518	0,475	1,496	1,424	5,856	0,391	1,608	0,9854	1,0148	3,640	0,2747
19	0,688	0,187	0,698	0,497	1,503	0,490	1,483	1,487	5,891	0,403	1,597	0,9862	1,0140	3,689	0,2711
20	0,671	0,180	0,680	0,510	1,490	0,504	1,470	1,549	5,921	0,415	1,585	0,9869	1,0133	3,735	0,2677
21	0,655	0,173	0,663	0,523	1,477	0,516	1,459	1,605	5,951	0,425	1,575	0,9876	1,0126	3,778	0,2647
22	0,640	0,167	0,647	0,534	1,466	0,528	1,448	1,659	5,979	0,434	1,566	0,9882	1,0119	3,819	0,2618
23	0,626	0,162	0,633	0,545	1,455	0,539	1,438	1,710	6,006	0,443	1,557	0,9887	1,0114	3,858	0,2592
24	0,612	0,157	0,619	0,555	1,445	0,549	1,429	1,759	6,031	0,451	1,548	0,9892	1,0109	3,895	0,2567
25	0,600	1,153	0,606	0,565	1,435	0,559	1,420	1,806	6,056	0,459	1,541	0,9896	1,0105	3,931	0,2544